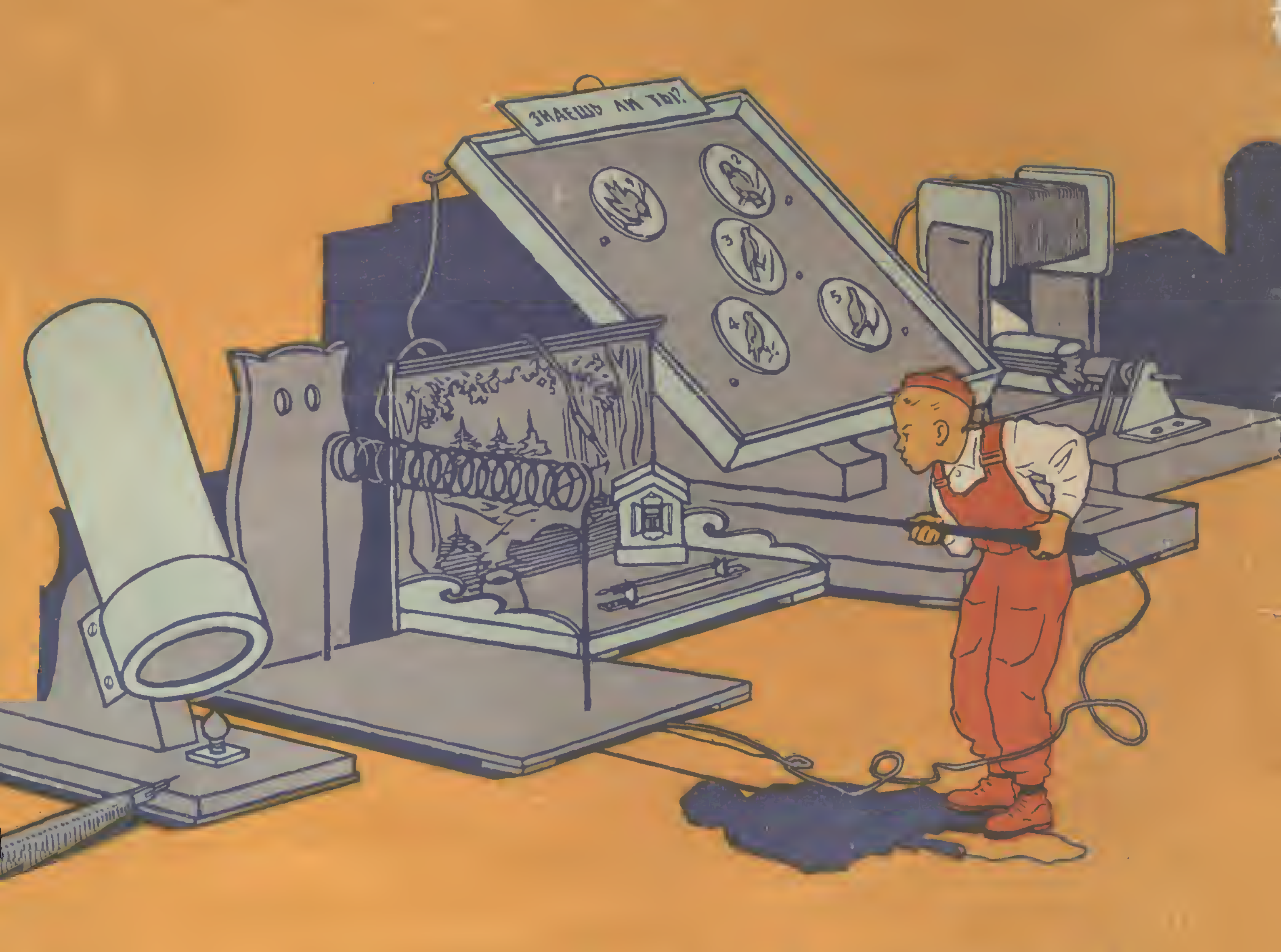


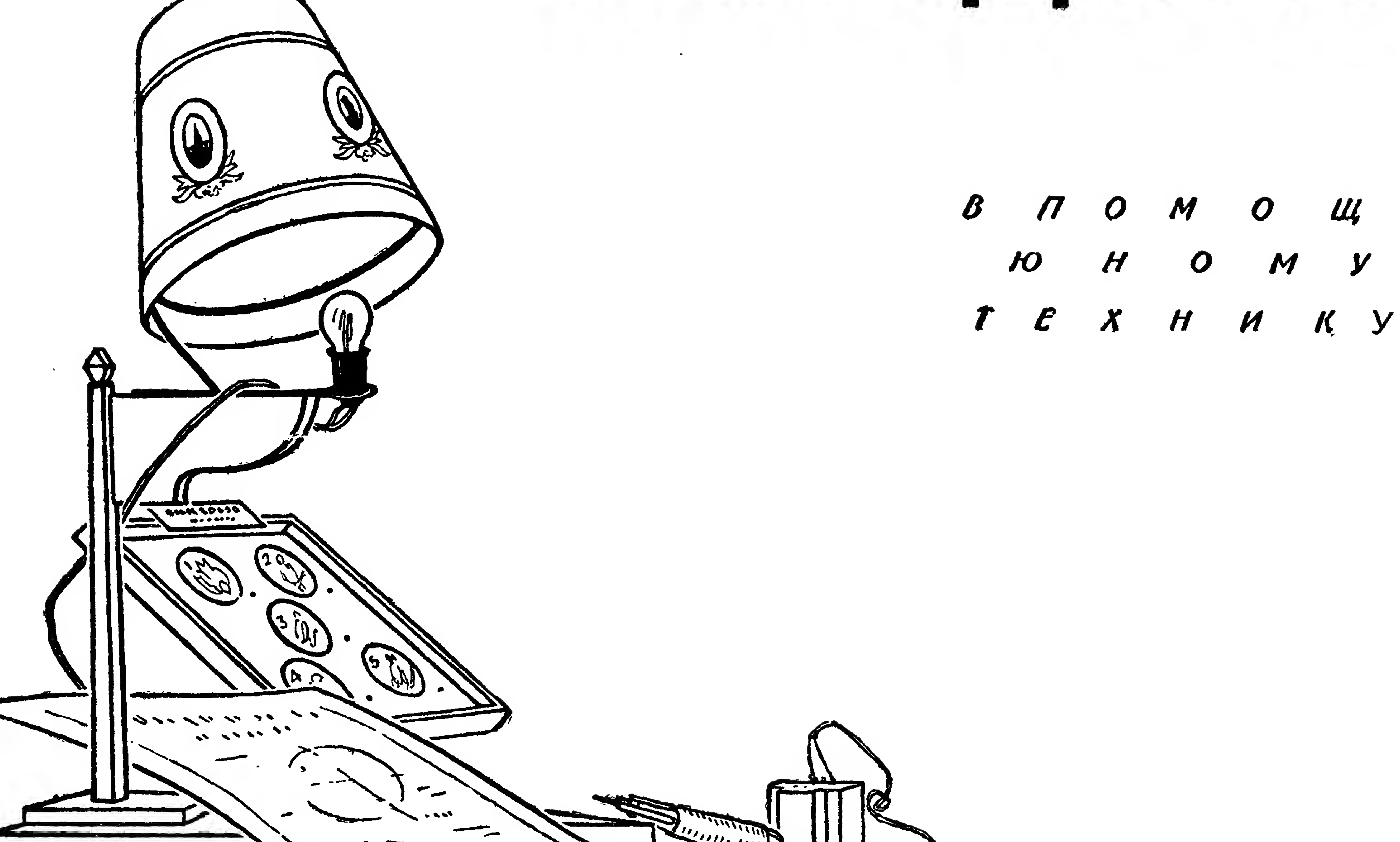
Б. ТАРАСОВ

25 САМОДЕЛОК

Б. ТАРАСОВ



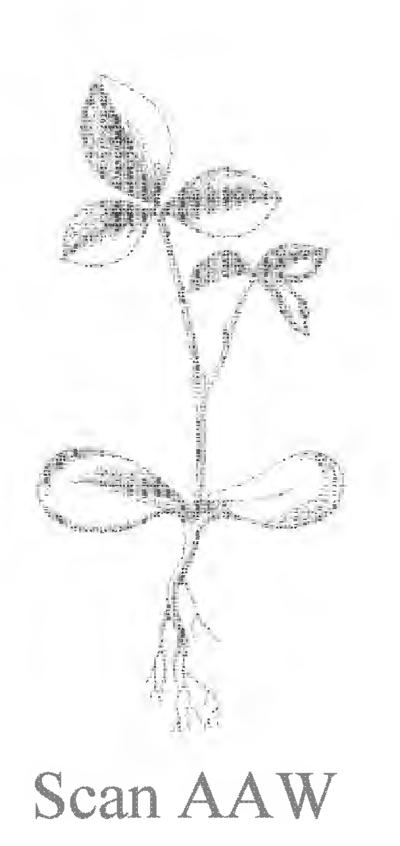
25 САМОДЕЛОК

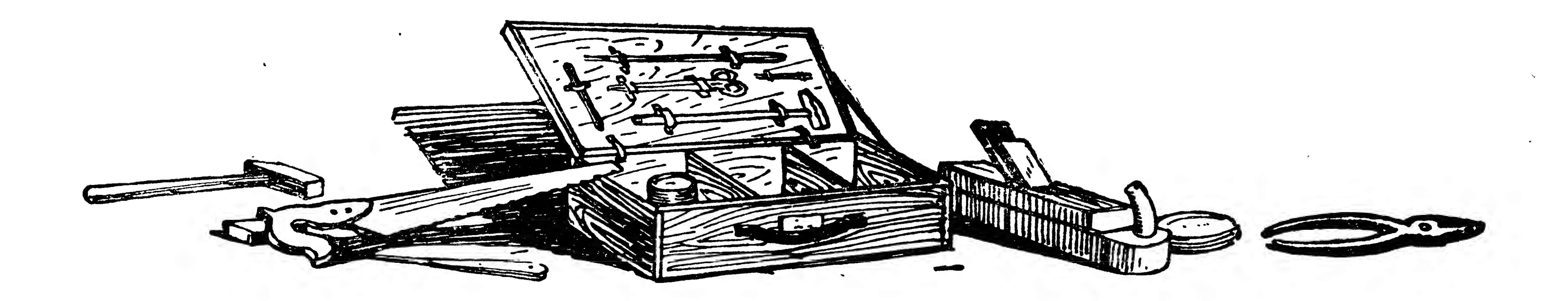


В ПОМОЩЬ ЮНОМУ ТЕХНИКУ

ИЗДАТЕЛЬСТВО ЦК ВЛКСМ
„МОЛОДАЯ ГВАРДИЯ"
1956







Дорогие ребята!

Эта книжка о первых самоделках юных техников. В ней рассказывается, как из самых простых материалов: фанеры, дощечек, планочек, обрезков жести и меди — можно сделать полезные и красивые изделия.

Самоделки, описанные в книжке, пригодятся вам в быту, в походах, в учебе. Некоторыми из них вы украсите пионерскую комнату, помещение школы, ваш домашний уголок. Физические приборы и установки послужат хорошим учебным пособием на уроках естествознания и физики.

Многие ребята после окончания школы мечтают стать строителями, работать на заводах или фабриках, водить тепловозы, автомашины, управлять самолетом. Но в какой области техники вам ни пришлось бы работать, всюду придется иметь дело с электродвигателями, электропроводкой, с трансформаторами и другими приборами.

Эта книжка поможет вам практически ознакомиться с простейшими электромонтажными работами, с установкой электрических ламп, а также с электродвигателем — одной из наиболее распространенных машин современности.

Самоделки, которые вы будете создавать по этой книжке, не потребуют специальных станков и дорогих инструментов. Большинство из них было сделано пионерами и школьниками в пионерском лагере, где нередко приходилось работать рубанком и другими простейшими инструментами.

Чтобы сделать что-либо, надо умение. Оно же не приходит сразу, а накапливается постепенно. Поэтому изготовляйте самоделки в таком порядке, как они расположены в книжке: сначала сделайте легкие, а затем более сложные.

Старайтесь делать все аккуратно, не торопясь. «Поспешишь — людей насмешишь» и так испортишь деталь, а то и всю поделку, что придется ее создавать вновь.

Начиная работать, прежде всего хорошо разберитесь в рисунках, чертежах. Чертеж — основа всей работы. Без него в технике не делается ни одна деталь. Вырезывая ту или иную деталь из материала (дерево, жесть, картон) по чертежу, оставляйте небольшой запас у контуров. Это даст возможность подправить деталь. Из большого всегда можно сделать поменьше.

При заготовке дощечек, планок, мелких деталей старайтесь экономить материал, не тратить его зря. Поработав, аккуратно уберите свое рабочее место.

Не все самоделки этой книжки имеют законченный, завершенный вид. Хорошо, если в некоторые из них вы сможете внести дополнения, улучшить их внешний вид по своему вкусу. Умение хорошо решить задачу по-своему, оригинально и просто — ценное качество любого конструктора.

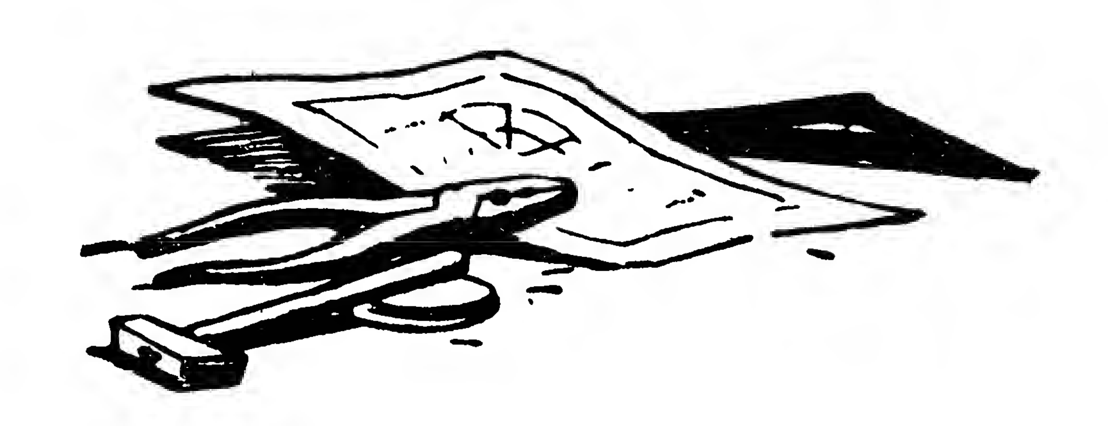
Каждую самоделку старайтесь изготовить по такому плану:

1. Хорошо разберитесь в чертежах и устройстве поделки. То, что вам непонятно, попросите объяснить старших товарищей или учителя физики.
2. Заготовьте материал и необходимый инструмент, тщательно его наточите.
3. Сделайте все детали и соберите поделку.
4. Испытайте, работает ли ваше изделие, исправьте недочеты.
5. Подумайте, чем можно дополнить модель, как улучшить ее внешний вид.
6. Если ваша самоделка должна находиться в пионерской комнате, на площадке, в лагере или в кабинете физики, установите ее сами и следите, чтобы она всегда была исправна.

Все, что выходит из ваших рук, должно быть аккуратно сделано и красиво оформлено. Учитесь покрывать деревянные детали лаком, а металлические части отшлифовывать до блеска.

Никогда не бросайте начатой работы, всякое дело доводите до конца. Не огорчайтесь, если первые самоделки получатся не такими красивыми, как хотелось бы вам, или будут действовать с небольшими перебоями, потребуют исправлений. Делая одну вещь за другой, вы увидите, как все легче и легче будет спориться у вас работа.

Автор



ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ФОНАРИК

Чудесная вещь — электрический фонарик. Места занимает немного, а стемнеет к вечеру, только нажми кнопку — и вокруг станет светло.

Такой фонарик пригодится каждому пионеру, особенно в летнюю пору в экскурсиях и походах.

Уютно и светло станет в походной палатке, когда вечером загорится в ней маленькая лампочка.

Фонарик сослужит службу и юным натуралистам, особенно любителям ловить редких сумеречных бабочек. На его свет может залететь гордость всякого коллекционера — мертвая голова, или сфинкс.

Юный фотограф сможет пользоваться электрофонариком в походной лаборатории. Для этого надо прикрыть его лампочку небольшим темнокрасным стеклом.

Устройство электрического фонарика настолько несложно, что его может сделать даже самый неподготовленный юный техник.

Поэтому мы и начинаем с этой самоделки нашу книжку.

На рисунке 1 показан общий вид самодельного электрического фонарика. Он собран на небольшой фанерной или сосновой дощечке. В нижней части дощечки прочно укреплен деревянный ящичек, в котором помещена обыкновенная батарейка от карманного фонаря. Выше установлен небольшой самодельный патрон для лампочки. В него ввинчена маленькая лампочка — «горошина» — на 3,5 вольт.

Патрон соединен с батарейкой тоненькими медными проволочками сечением 0,6 — 0,8 миллиметра, по которым проходит электрический ток от батарейки к лампочке.

Недалеко от ящика с батарейкой на рисунке 1 вы видите небольшую дощечку с медной пластинкой — ползунком, который служит в фонарике выключателем.

Если повернуть ползунок в правую сторону, лампочка загорится, повернув ползунок влево, вы погасите лампочку.

Для устройства фонарика из инструментов понадобятся: лобзик или небольшая пила-ножовка с мелким зубом, рубанок, напильник с мелкой насечкой, легкий молоток, отвертка, шило, ножницы и, если найдутся, небольшие настольные тиски для отделки деталей фонарика.

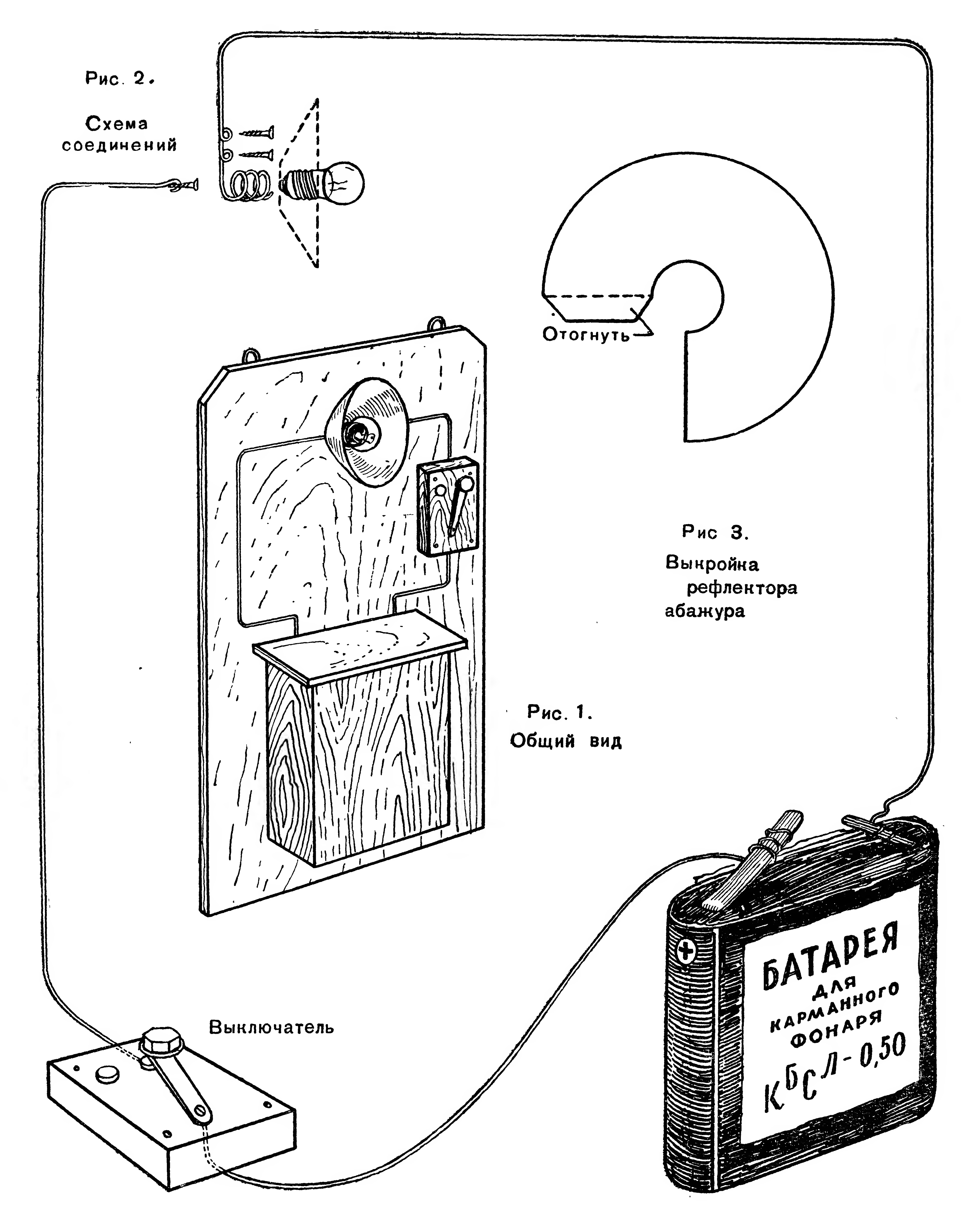
Кроме того, надо иметь столярный клей, несколько маленьких шурупов и гвоздиков, обрезки меди или жести и небольшой кусочек медной проволоки сечением в 1 миллиметр для патрончика, а также лист стеклянной бумаги и немного спиртового лака.

Прежде чем приступить к изготовлению фонарика, рассмотрим схему (рис. 2), где показано, как соединяется батарейка с лампочкой. Два полюса батарейки[1] обмотаны отдельными проволочками. Одна из них идет к спирали патрона для лампочки. Провод от другого полюса направляется к винтику выключателя, на котором укреплен ползунок. Здесь провод как бы обрывается. Если повернуть ползунок выключателя и наложить его на винтик, связанный с лампочкой, концы разорванного провода соединятся, и она загорится. Так металлический ползунок, соединяя обрыв одного из проводов, замыкает электрическую цепь. Ток от одного полюса батарейки, пробежав по всей проводке, накаляет спиральку внутри стеклянного пузырька лампочки и снова возвращается к другому полюсу батарейки.

Разобравшись в схеме фонарика, начинайте его делать.

---

[1] Полюсами электрической батарейки называются две медные полоски, около которых стоят знаки + и —.


Рис. 2.
Схема соединений
Отогнуть
Рис 3.
Выкройка рефлектора абажура
Рис. 1.
Общий вид
Выключатель
БАТАРЕЯ
ДЛЯ
КАРМАННОГО
ФОНАРЯ
КБСЛ-0,50

Прежде всего заготовьте дощечку размером 12 × 20 сантиметров, на которой собирается фонарик. Ее надо хорошо отстругать и зашкурить.

После этого выпилите лобзиком из тонкой фанеры стенки и крышку ящичка для батарейки. Размеры ящичка должны быть такими, чтобы батарейка свободно входила в него.

Ящичек можно приклеить к основной доске столярным клеем или прибить маленькими гвоздиками. Крышку наложите сверху и закрепите винтиками после того, как вставите в ящик батарейку с двумя проводами.

Концы проводов тщательно очистите от изоляции и хорошо обмотайте вокруг медных полюсов батарейки. Лучше всего их припаять. Паять надо с канифолью, без кислоты. В конце этой книги (на стр. 83) рассказывается, как надо обращаться с паяльником.

Теперь сделайте патрончик для лампочки. Для этого медную проволоку без изоляции толщиною с графит карандаша несколько раз намотайте на круглую палочку такой же толщины, как и медная гильза лампочки.

Сделав 4 — 5 витков, снимите проволочку с палочки. Получилась небольшая спираль. Укрепите ее на основной доске (рис. 1), а под ней установите маленький винтик так, чтобы он не касался спирали. Получился патрон. Когда вы вставите в него лампочку, нижняя часть ее должна плотно прижаться к винтику.

Теперь сделаем выключатель. Он состоит из небольшой дощечки размером со спичечную коробку, ползунка и трех винтиков. На нижний винтик (рис. 1 и 2) укрепляется ползунок, а два верхних винтика служат для соединения провода. О том, как сделать выключатель, подробно рассказывается в конце книжки (на стр. 73—75).

Ползунок делается из кусочка меди или жести. Последите за тем, чтобы эта пластиночка легко скользила по дощечке и в то же время хорошо прилегала к головкам верхних винтиков, особенно к правому, от которого идет провод к лампочке.

Головку ползунка сделайте из маленького кусочка круглой палочки или крышечки от тюбика зубной пасты, закрепив ее с обратной стороны небольшим винтиком. Для этого в верхней части ползунка сделайте маленькое отверстие, вставьте в него винтик и привинтите к палочке с обратной стороны ползунка.

Для проводки можно использовать тоненькую проволочку в изоляции. Уложите ее на дощечке так, как показано на рисунке 1, и закрепите небольшими гвоздиками, чтобы проволочка не отставала от поверхности доски. Не забывайте о том, что концы проволочек в местах соединений нужно тщательно зачищать.

Чтобы усилить свет лампочки, сделайте для нее небольшой абажур — рефлектор. На рисунке 3 показан чертеж выкройки такого абажурчика в натуральную величину. Сведите чертеж абажурчика на плотную белую бумагу и вырежьте ножницами. Затем склейте его при помощи язычка, согнув его по пунктиру. Когда клей высохнет, наложите абажур на верх спирали патрончика и ввинтите лампочку. Абажур будет плотно держаться, так как лампочка прижмет его к патрону.

Фонарик готов. Испытайте его и сделайте вверху дощечки небольшую петельку из проволочки. Тогда фонарик можно повесить на стене или на стойке внутри походной палатки.

ЭЛЕКТРИФИЦИРОВАННЫЙ ЧЕРНИЛЬНЫЙ ПРИБОР

Вы подошли к своему письменному столу и замерли от неожиданности! Тетради и книги залиты чернилами. Чернильница стояла на столе, и достаточно было ее случайно толкнуть, чтобы она опрокинулась.

А ведь можно этого избежать, если своими руками сделать такой чернильный прибор, в котором любая чернильница будет устойчива. Если прибор украсить рисунками и лампочками, получится не только полезная, но и красивая самоделка.

Такой чернильный прибор можно подарить родным, учителю, вожатому или товарищу.

Общий вид чернильного прибора показан на рисунке 1. Его вид и устройство можно изменить по своему вкусу.

Основанием прибора служит широкий деревянный ящичек. В нем помещается чернильница и батарейка от карманного фонаря. Чернильница стоит на дне ящика, а ее верхняя часть немного выступает из крышки. Рядом виден сказочный домик на фоне красивого пейзажа.

У переднего края чернильного прибора вы видите две подставки для ручки с пером. Подставки сделаны так, что если на них положить ручку, то они опустятся и все лампочки прибора загорятся. Пейзаж, нарисованный на задней дощечке, озарится светом, а в окошке домика появится огонек.

Сняли ручку с подставок — и огоньки погасли. Вы догадались, наверно, что подставки служат здесь выключателем электрического тока, который дает батарейка, помещенная в ящичке.

Чтобы сделать самому такой прибор, надо иметь чернильницу любой формы, батарейку от карманного фонаря, несколько маленьких лампочек, небольшой моток тонкого провода в изоляции, немного мелких гвоздиков, небольших шурупчиков, обрезки тонкой меди или жести.

Заготовьте также несколько сосновых дощечек, деревянных планочек и небольших обрезков фанеры. Дощечки и планочки следует тщательно выстругать рубанком и хорошо отшлифовать стеклянной шкуркой.

Из инструментов понадобятся: лобзик, рубанок, плоский и круглый напильники, молоток, отвертка и шило. Хорошо иметь небольшую дрель и сверло по металлу толщиной с обыкновенный карандаш. Они понадобятся, когда мы начнем делать патрончики для лампочек. Не забудьте приготовить линейку и хорошо отточенный карандаш для разметки деталей прибора, акварельные краски и немного бесцветного спиртового лака. Можно также выжечь рисунок электровыжигателем. Как его устроить, рассказано на 50-й странице этой книжки.

Рекомендуем делать этот прибор в следующем порядке.

Прежде всего надо сделать ящичек для основания прибора. Его стенки собираются из тоненьких деревянных планочек.

Дно и крышка ящичка выпиливаются из толстой фанеры, по указанным размерам (рис. 2). Перед тем как окончательно собрать ящик, необходимо распланировать дно и крышку, наметив положение и точное место каждой детали прибора. Поставьте чернильницу на дно ящика, согласно рисункам 1 и 2, и, определив место, где она будет закреплена, обведите карандашом ее донышко. Затем на крышке ящика наметьте циркулем окружность для горлышка чернильницы. Выпилите лобзиком отверстие по контурам этой окружности. Еще раз примерьте, соответствуют ли стены ящика и отверстие крышки положению чернильницы. Верх чернильницы должен несколько выступать над поверхностью крышки ящичка.

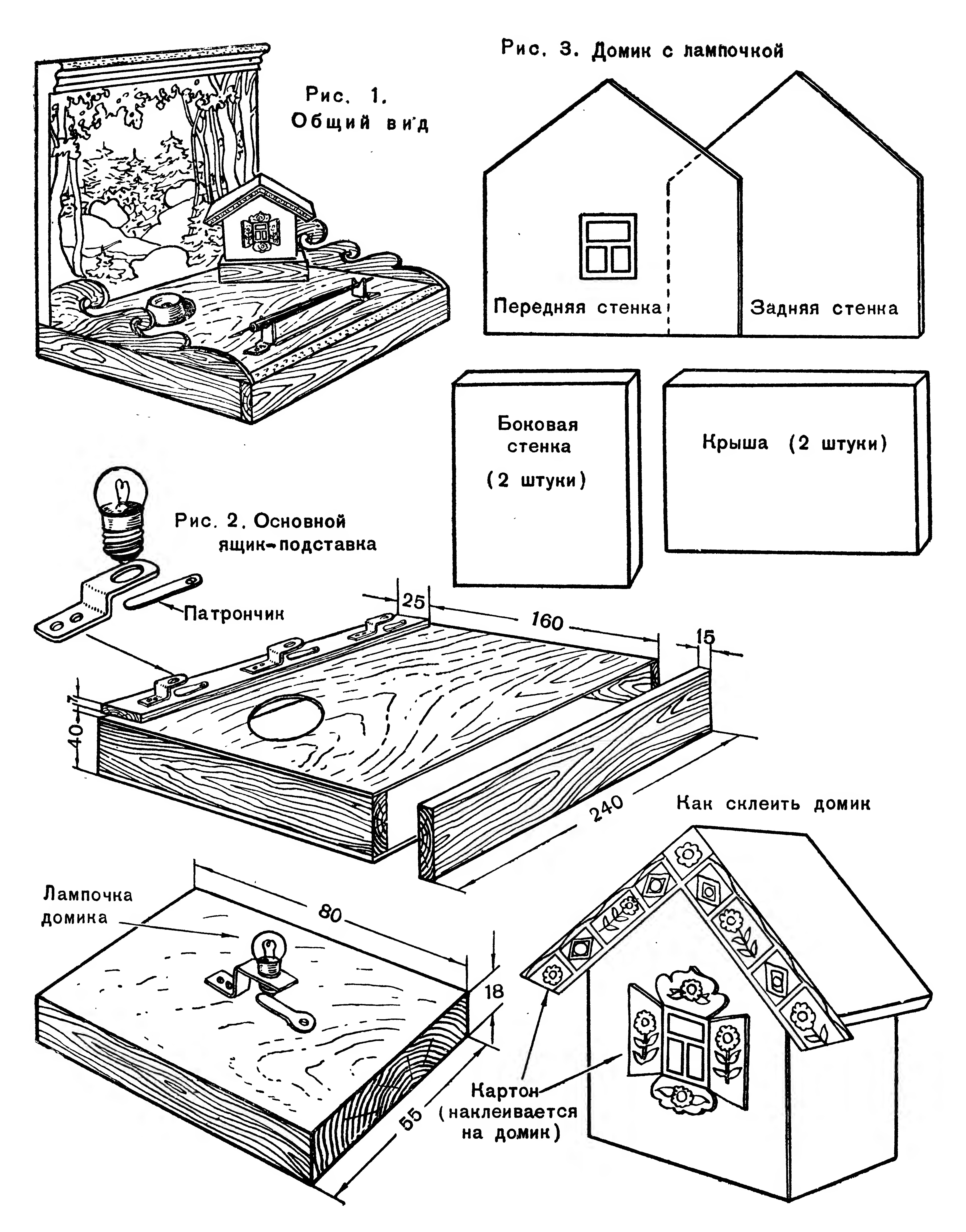
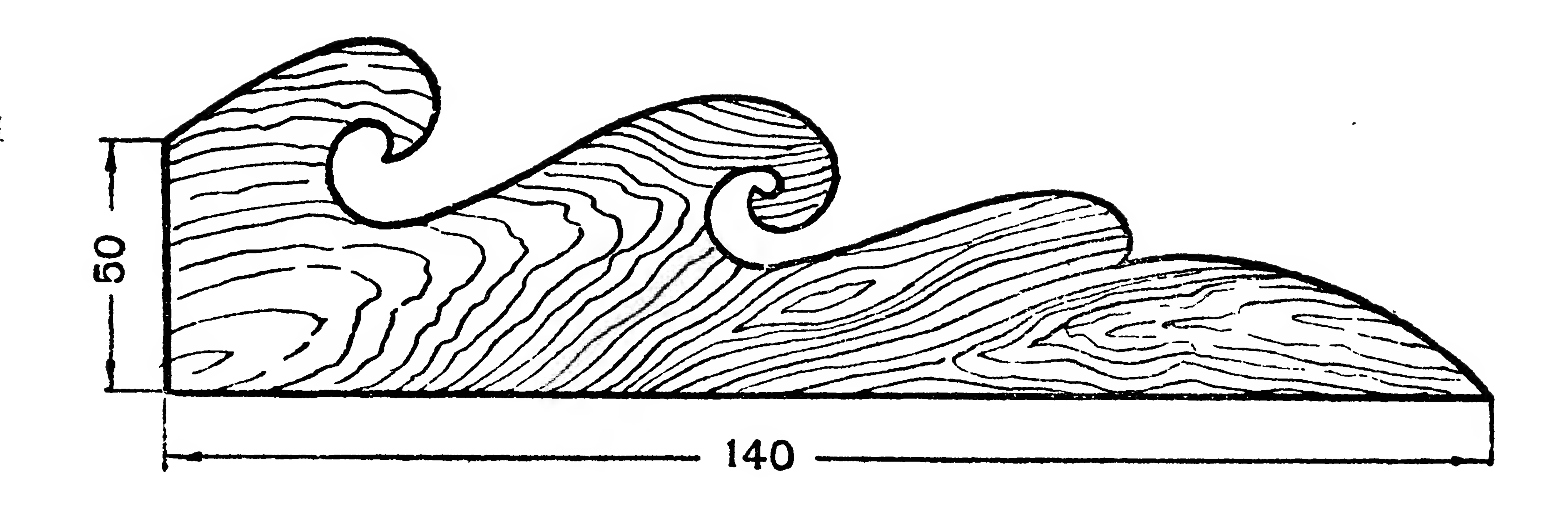

Рис. 1. Общий вид
Рис. 3. Домик с лампочкой
Передняя стенка
Задняя стенка
Боковая стенка (2 штуки)
Крыша (2 штуки)
Рис. 2. Основной ящик-подставка
Патрончик
25
160
15
7
40
240
Как склеить домик
Лампочка домика
80
18
55
Картон (наклеивается на домик)

Рис. 4. Боковые стоечки (2 штуки)



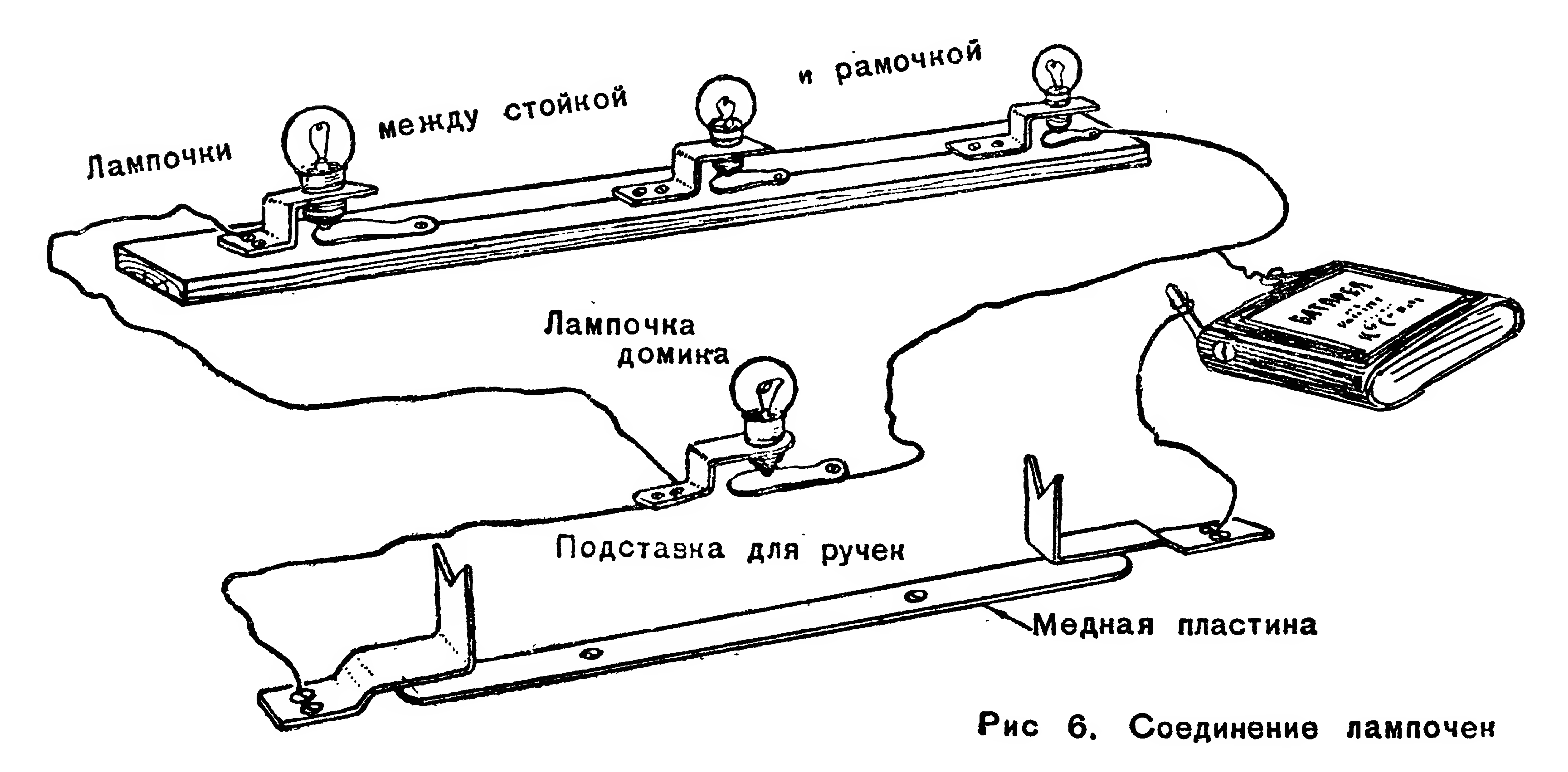
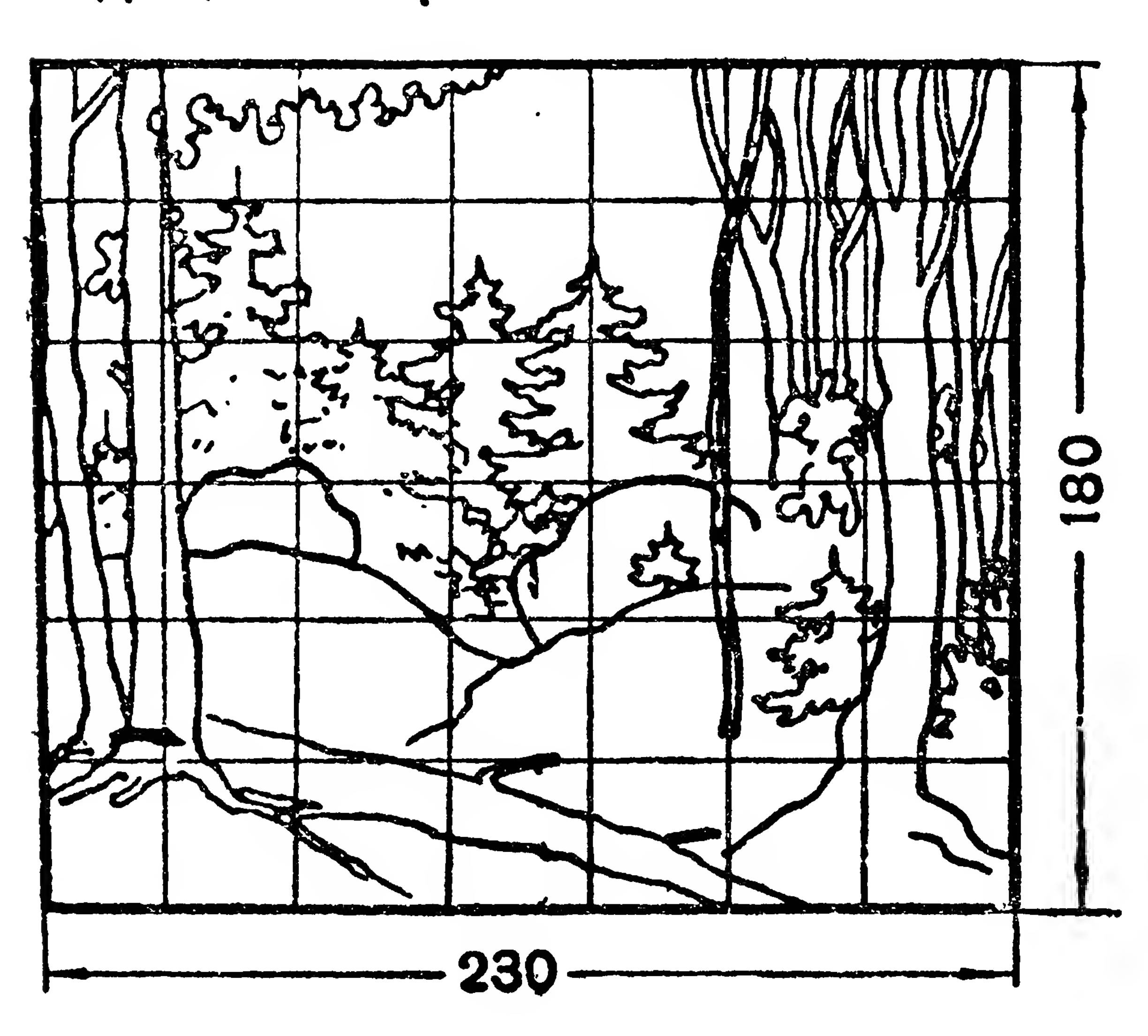


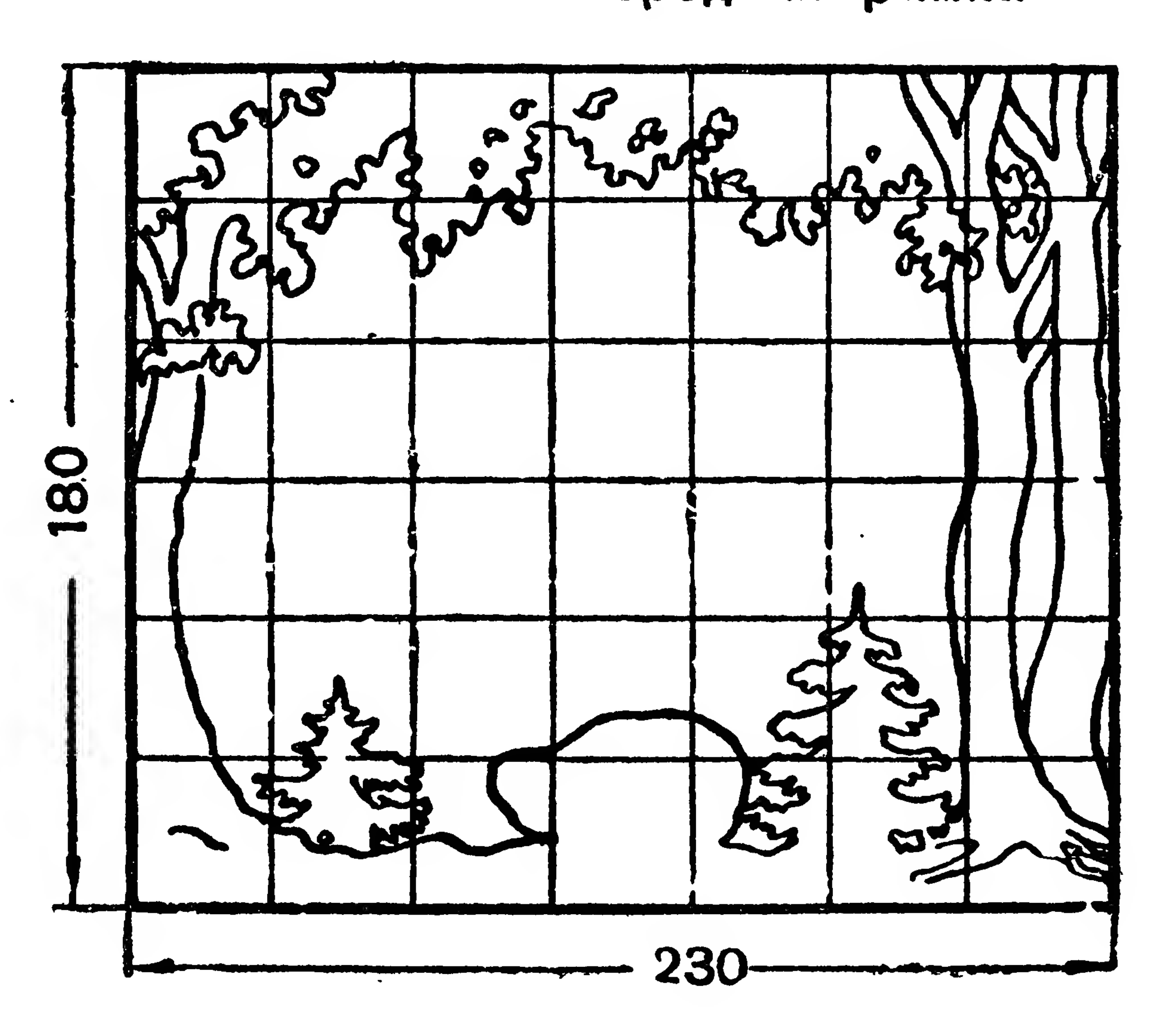
Рис 6. Соединение лампочек

Рис. 5. Вертикальная стойка и рамка к ней

Дощечка - фон



Передняя рамка



По размерам, данным на рисунке 3, выпилите из тонкой фанеры стенки и крышу домика. Сделайте из толстой дощечки донышко и установите на нем патрон с лампочкой. В передней стенке домика выпилите окошечко и приклейте с внутренней стороны небольшой кусочек папиросной бумажки, окрашенной в оранжевый цвет. Проверьте, горит ли лампочка; после этого все части домика склейте. Два провода от патрона выведите через отверстие в задней стенке. На крыше ящичка прибора определите место, где будет стоять домик.

Выпилите из фанеры заднюю дощечку-фон по размерам, указанным на рисунке 5, и ажурную рамочку. Обработайте их шкуркой. Разметьте на крышке место, где они встанут. Сделайте узенькую планочку между ними и установите на ней патрончики для трех лампочек. Размеры и общий вид планочки показаны на рисунке 6.

Соедините патрончики между собой проводом, ввинтите лампочки и, подключив батарейку, проверьте, горят ли они. Укрепите планочку двумя винтиками, согласно рисункам, и переходите к устройству домика.

С обеих сторон основания можно привинтить шурупчиками две боковые фигурные закраинки (рис. 4). Это укрепит заднюю стойку с картинкой и придаст законченный вид всей работе.

По рисунку 6 из тонкой меди сделайте подставочки для ручки и установите их на крышке прибора, прикрепив небольшими винтиками.

Нарисуйте пейзаж на дощечке и рамке и разукрасьте их гуашью. После этого рамку и дощечку покройте бесцветным лаком. Первый слой лака лучше нанести при помощи пульверизатора. Приготовив все эти детали прибора, приступайте к сборке.

Прежде всего установите дощечку-фон и рамочку, прикрепив их небольшими шурупчиками к боковым сторонам планки с тремя патронами. Чтобы дощечка и рамочка держались прочно и свет лампочек не проникал в щель между ними, надо сверху и с боков скрепить их тремя деревянными планочками такой же ширины, как и нижняя реечка с лампочками. Получился узенький ящичек с картинкой внутри, рамочкой и тремя лампочками внизу.

Теперь приклейте домик к прибору. Проводку лампочки, которая находится внутри домика, выведите внутрь основного ящичка через отверстие в крышке. Соедините провода всех лампочек прибора с батарейкой и подставками для ручки, как показано на схеме (рис. 6).

Положите ручку с пером на подставку — все лампочки должны загореться. Если этого не произойдет, значит где-нибудь плохо зачищены концы проводов или лампочки неплотно сидят в патронах. А может быть, причина кроется в небрежно сделанных подставках — выключателях.

Когда проводка будет исправлена, вложите чернильницу и батарейку в ящичек, спрячьте провода, соединяющие лампочки, внутрь ящика. Крышку с домиком и вертикальной стоечкой привинтите к стенкам ящика. Приклеивать крышку нельзя, потому что время от времени придется менять батарейку или перегоревшую лампочку.

НАСТОЛЬНЫЙ АТТРАКЦИОН „ФИЛИН“

В свободное от уроков время, когда на улице идет дождь или разыгралась метель, школьники любят собраться в пионерской комнате.

Заглянем в одну из таких комнат. Здесь ребята играют в шахматы, читают интересную книгу, художники оформляют стенную газету.

Большая группа пионеров собралась у стола. Здесь особенно шумно и весело. Все увлечены занимательной игрой.

На широкой доске сидит большая птица (рис. 1). Каждый из вас сразу ее узнает. Это филин, собранный из дощечек и брусочков. Перед ним установлена большая спираль в виде трубки. Она сделана из медной или железной проволоки и держится на металлических ножках, вбитых в доску. Около спирали — длинный металлический стержень с круглой деревянной ручкой на конце. Из ручки выходит электрический шнур.

Игра заключается в том, чтобы стержень осторожно провести сквозь спираль и при этом не задеть за ее проволочные кольца. Задача кажется простой, а редко кому удается сразу ее решить. Чуть коснешься спирали, как глаза филина загорятся зеленовато-желтым светом.

Такой аттракцион легко сделать самому. Для устройства его потребуются материалы, которые всегда найдутся у вас под руками. Надо заготовить доску для основания размером 70 × 15 сантиметров, толщиной не менее 2—3 сантиметров, медный или железный прут диаметром 5—6 миллиметров и длиной 60 сантиметров, медный провод в изоляции, две лампочки от карманного фонаря, батарейку или понижающий трансформатор [1] и метра полтора-два медной или железной проволоки диаметром 1 миллиметр для спирали.

Кроме этого, понадобятся небольшие брусочки дерева, обрезки фанеры и тонкой листовой меди, гвоздики, мелкие шурупы и столярный клей.

Инструменты необходимы те же, которыми вы пользовались при изготовлении предыдущих самоделок.

Прежде всего хорошо разберитесь в схеме электрической проводки. Она показана отдельно на рисунке 2. Один провод идет от клеммы трансформатора, где написано «4 в», в одну из лампочек, которые служат глазами филина. Лампочки соединены между собой, поэтому электрический ток из одной переходит в другую. Из второй лампочки провод подходит к ножке спирали и здесь как бы обрывается.

Вторая клемма трансформатора соединена с тем шнуром, который входит в деревянную ручку, где он припаян к металлическому стержню.

Если вы коснетесь концом стержня спирали, электрическая цепь замкнется, ток побежит по проводам, и обе лампочки загорятся. Произойдет то же, что в электрическом фонарике, когда вы повертывали ползунок выключателя или клали ручку с пером на подставки чернильного прибора.

Таким образом, стержень нашего аттракциона играет роль своеобразного выключателя.

Разобравшись в схеме, переходите к изготовлению аттракциона.

Прежде всего надо хорошо остругать доску для всей установки. Затем по длине всей доски проведите среднюю линию, на которой, как на оси, расположите все части аттракциона. После этого нарисуйте на фанере два одинаковых изображения филина (рис. 3) и выпилите их лобзиком. На одной дощечке

[1] Понижающий трансформатор можно купить в электромагазине. Этот прибор включается в розетку осветительной сети так же, как и электрический утюг, фильмоскоп или настольная лампа.

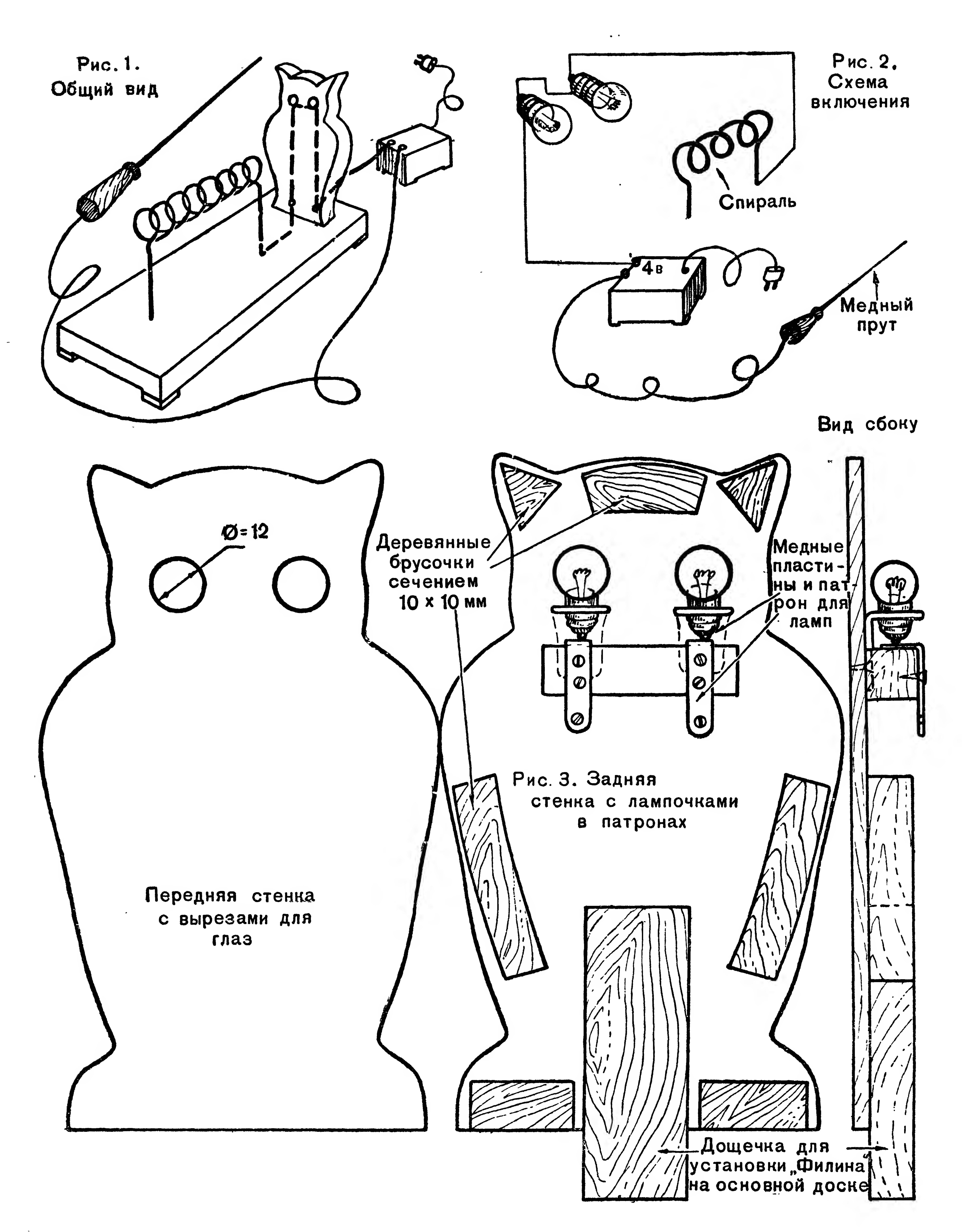


Рис. 1.
Общий вид
Рис. 2.
Схема включения
Спираль
4в
Медный прут
Вид сбоку
Ø=12
Деревянные брусочки сечением 10 × 10 мм
Медные пластины и патрон для ламп
Рис. 3. Задняя стенка с лампочками в патронах
Передняя стенка с вырезами для глаз
Дощечка для установки „Филина" на основной доске

сделайте два отверстия для глаз филина, а на другой установите две лампочки в патрончиках. Лампочки расположите так, чтобы они совпали с отверстиями для глаз, если наложить одну дощечку на другую. По краям дощечки с лампочками наклейте несколько деревянных брусочков. Как их расположить, видно из рисунка 3. Толщина брусочков должна быть несколько больше, чем высота лампочек, установленных в патронах. К лампочкам присоедините два небольших провода, как показано на рисунке, и концы их оставьте свободными. Проверьте, горят ли лампочки, присоединив их провода к батарейке или клеммам трансформатора, где написано «4 в». После этого наложите дощечку, где вырезаны глаза птицы, на бруски дощечки с лампочками и скрепите все маленькими шурупами.

Чтобы свет лампочек не проходил в щели между брусочками, оклейте филина полоской тонкого картона, наложив ее на брусочки. Окрасьте его и покройте спиртовым или масляным лаком.

Теперь сделаем металлическую спираль. Возьмите два метра толстой медной проволоки и намотайте ее виток к витку на палку от обычной щетки для пола. Укладывая витки, не очень сильно натягивайте проволоку. Снимите спираль с палки и распрямите ее концы так, чтобы получились две длинные ножки, на которых спираль могла бы стоять в горизонтальном положении. Установите ее на доске, предварительно высверлив тонким шилом или сверлом сквозные отверстия для ножек. Все проволочные витки спирали и ее ножки должны быть расположены точно по осевой линии доски, на которой собирается весь аттракцион. Не надо слишком высоко поднимать спираль над доской: вполне достаточно, если она будет находиться на уровне груди филина.

Если средняя часть спирали прогнется, сделайте для нее подпорку из тоненького деревянного брусочка.

Теперь укрепите на доске филина. Стержень делается из толстого медного или железного прута. Если прут имеет искривления, их надо выпрямить, отбив молотком на наковальне.

Деревянную ручку делают из обычной круглой палки. Внутри ее высверливают отверстие, куда вставляют один конец прута. Предварительно следует припаять к нему очищенный от изоляции конец электрошнура, а потом уже налаживать ручку.

Когда все части аттракциона готовы, проведите соединения проводов по схеме рисунка 2 и испытайте.

Если ваш аттракцион будет подключен к батарейке, сделайте для нее углубление в нижней стороне доски. Проводку также лучше сделать «скрытой», то-есть протянуть все провода от лампочек к спирали под доской, сделав для них небольшие канавки.

К лампочкам можно подключить электрическую сирену. Тогда филин не только будет сверкать глазами, но и рычать. Сделать это не трудно: сирену надо присоединить как дополнительную к двум лампочкам, установленным в голове филина. Как сделать сирену, рассказано на страницах 24—27.

ВИКТОРИНА „ЗНАЕШЬ ЛИ ТЫ?“

Наши школьники любят своих пернатых друзей — птиц. Но все ли знают, как выглядит та или иная пичужка?

Попросите товарищей описать какую-нибудь из птиц. О снегире, воробье или ласточке каждый расскажет, а таких полезных птичек, как московка, лазаревка, не легко различить. Пособием для изучения птиц может служить наша новая самоделка — викторина (рис. 1 и 2). Назовем ее «Знаешь ли ты наших зимующих птиц?»

На наклонной широкой доске нарисовано и раскрашено несколько птиц, остающихся у нас на зиму. Около каждого рисунка медная кнопочка — контакт. На другой доске, помещенной несколько ниже, укреплена табличка с названиями нарисованных птиц. Возле них такие же кнопки-контакты.

Сверху доски установлена голова совы. Это беспристрастный судья. Если вы правильно назовете изображение той или другой птицы, сова дружелюбно мигнет глазами. За ее головой установлена маленькая электрическая лампочка.

Разберемся, почему же она зажигается при правильном ответе?

Викторина получает ток от трансформатора. Контакт-кнопочка у каждой картинки с птицей соединен тоненьким проводом с соответствующим контактом на таблице, где обозначены названия птиц. Лампочка за головой совы, трансформатор и два провода с медными штырьками (круглые медные палочки на конце шнура) составляют единую электрическую цепь. На концах, где прикреплены медные штырьки, цепь разорвана. Если дотронуться одним штырьком к другому, глаза совы загорятся. Разъединили штырьки — и лампочка погасла.

Теперь вернемся к картинкам птиц на доске и табличке с названиями птиц. Допустим, играющий должен указать, какая из птиц называется щеглом. Взяв два штырька, он должен коснуться одним из них контакта с надписью «Щегол», а другим — контакта у картинки с изображением щегла. Если играющий ошибся и коснулся контакта возле изображения другой птицы, глаза совы не зажгутся.

На рисунке 2 показана схема соединения проводки. Здесь большое количество отдельных проводов, собранных на небольшой площади. Места пересечения проводов на схеме показаны так, как будто один провод перепрыгнул через другой. Это значит, что оба провода не должны касаться друг друга.

Проводку и соединения контактов хорошо провести незаметно, скрыв ее под дощечками.

Дощечка с изображениями птиц устанавливается с наклоном (рис. 1 и 2). Прикрепляют ее шурупами к стойке из толстой доски. Нижняя часть стойки также приклеивается или привинчивается шурупами к доске-подставке. Изображения птиц нарисуйте на хорошей, плотной бумаге и аккуратно наклейте на круглые фанерные дощечки.

При помощи дрели отверстия в доске проделываются очень легко, а затем в них вставляются провода с обратной стороны доски и дальнейшие соединения проводятся по схеме. Концы проводов надо тщательно зачистить от изоляции и аккуратно припаять к контактам-кнопкам, которые делаются из шурупов или кусочков медной трубки.

Когда все части викторины собраны, нужно еще раз проверить проводку по схеме и подключить ее к клеммам трансформатора, где написано «4 в».

По такой схеме можно сделать викторины на самые разнообразные темы: по размещению полезных ископаемых в нашей стране, по местам обитания животных на земном шаре; можно посвятить их изучению растений, насекомых и другим вопросам.

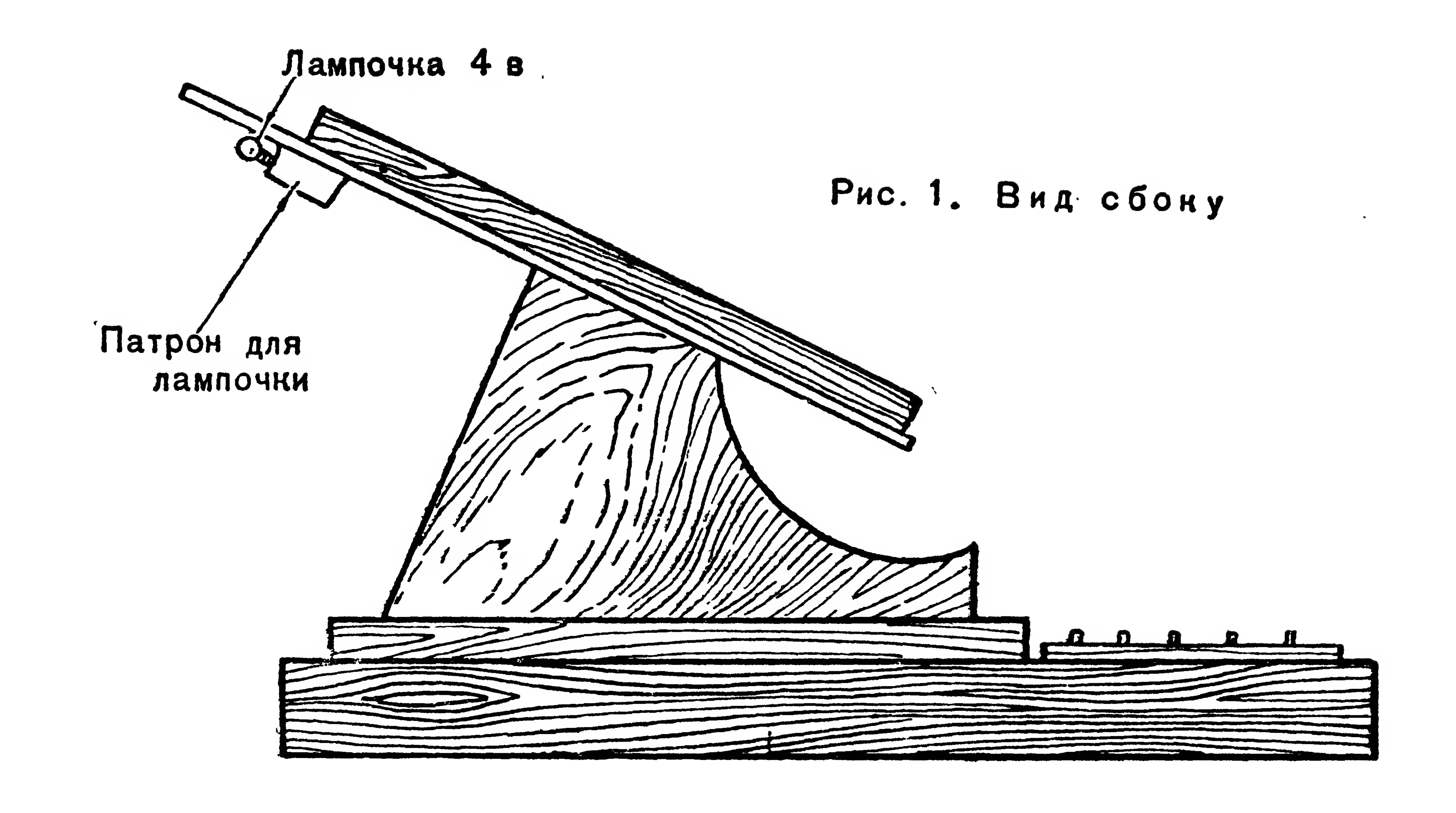


Рис. 1. Вид сбоку

Контакты-кнопки из меди

4 в

Лазаревка
Гаичка
Щегол
Большая синичка
Московка

Рис. 2. Общий вид и схема соединений

ВИКТОРИНА ПО ИСТОРИИ ТЕХНИКИ

Сделаем еще одну интересную викторину, посвященную открытиям и изобретениям в области отечественной науки и техники. Эта самоделка очень похожа на предыдущую, но устроена она несколько иначе.

На большом фанерном щите (рис. 1) помещены портреты выдающихся деятелей науки: М. В. Ломоносова, П. Н. Яблочкова, Б. С. Якоби, Н. Е. Жуковского, Леонтия Шамшуренкова и Н. Г. Славянова. Около каждого портрета небольшая кнопка.

Под щитом на узкой дощечке написаны вопросы, где перечислены шесть выдающихся изобретений. Против каждого вопроса также установлены кнопки-контакты. Как и в предыдущей викторине, мы видим здесь два провода, оканчивающихся медными штырьками.

Отвечая, например, на вопрос: «Кто первый изобрел вертолет и сделал его маленькую модель?» — вы должны штырьком прикоснуться к контакту около текста, а другим — к контакту у портрета того ученого, который изобрел вертолет, то-есть М. В. Ломоносова. Раздастся звонок, который и подтвердит правильность вашего ответа.

Схема проводки и присоединения электрического звонка очень проста. Она показана отдельно на рисунке 2. От одного контакта трансформатора тонкий провод в изоляции идет к электрозвонку. Звонок имеет два контакта — **А** и **Б**. Контакт **А** соединен с клеммой трансформатора, где написано «6 в». Контакт звонка **Б** присоединяется к мягкому проводу, на конце которого укреплен один из медных штырьков. Провод от этого штырька идет ко второй клемме трансформатора.

Контакт у каждого портрета связан тонким проводом с соответствующим контактом на нижней таблице.

Когда трансформатор включен в розетку осветительной сети, вы, прикоснувшись одним штырьком к другому, замыкаете электрическую цепь. Ток из трансформатора побежит по проводам, и звонок зазвенит.

Если вы неправильно отвечаете на вопрос, электрический звонок не даст сигнала.

Разобравшись в схеме электрической проводки викторины, приступайте к ее устройству. Заготовьте щит из фанеры. Размер его 50×80 сантиметров.

Чтобы викторина выглядела красиво, зашкурьте поверхность фанеры и нижней подставки. Покрасьте их морилкой и покройте лаком. Края фанерного щита хорошо окантовать золоченым багетом. Теперь разместите на щите портреты. Около каждого из них установите медную кнопку-контакт. Контактами могут служить кусочки медной трубки или медные шурупы с широкой, лучше круглой головкой.

Установите щит на толстой подставке, сделанной из двух деревянных угольников, накрытых узкой дощечкой (рис. 1). На дощечке приклейте лист бумаги с текстом вопросов, приделайте около каждого вопроса контакт. Тонким медным проводом в изоляции соедините контакты у вопросов с соответствующими портретами ученых или изобретателей. Проводку сделайте на обратной стороне щита, чтобы ее не было видно.

Там же, за щитом, установите электрический звонок и трансформатор.

Штырьки из медных цилиндриков припаяйте к концам двух проводов из обычного шнура для радиопроводки или шнура для освещения. Присоединить звонок и штырьки с проводами следует точно по схеме, показанной на рисунке 2.

На верху щита сделайте большую надпись: «Знаешь ли ты?..»

Викторина по истории техники готова.

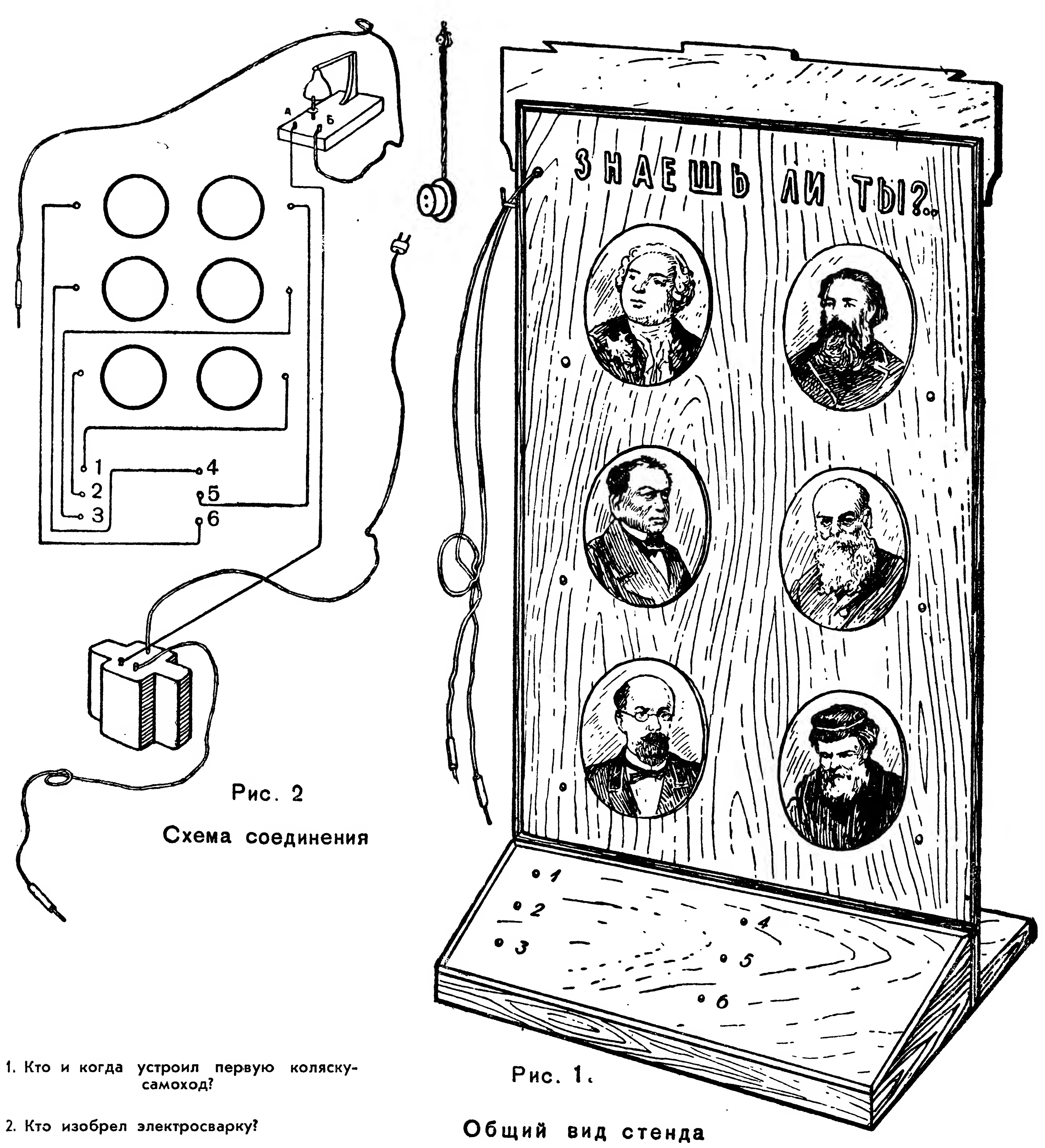


Рис. 2

Схема соединения

Рис. 1.

Общий вид стенда

1. Кто и когда устроил первую коляску-самоход?

2. Кто изобрел электросварку?

3. Кого называют отцом русской авиации?

4. Кто первый изобрел лодку с электродвигателем?

5. Кому принадлежит изобретение электросвечи?

6. Кто первый изобрел вертолет и сделал его маленькую модель?

ЭЛЕКТРИФИЦИРОВАННАЯ СТЕННАЯ ГАЗЕТА

По вечерам в темнеющем небе нашей столицы над зданием редакции газеты «Известия» вспыхивает яркая надпись. Двумя сверкающими лентами бегут строчки, составленные из горящих электрических лампочек. Они рассказывают о вышедшей книге, о новой кинокартине и других интересных новостях. Огненные слова уходят в темноту, уступая место новым буквам и словам.

По примеру этой световой рекламы можно сделать красивую электрифицированную стенную газету (рис.1).

Все части стенной газеты размещают на большом листе фанеры. Он может быть любой величины. Наиболее удобные размеры указаны на рисунке 1, где весь чертеж сделан в масштабе 1 : 10.

Статьи, заметки и рисунки размещены на листе красивой цветной бумаги, которая наклеивается на среднюю часть фанерного щита. Верх щита украшен фигурным карнизом. Его выпиливают из фанеры лобзиком. С обратной стороны карниза установлена небольшая лампочка (рис. 1 — вид сбоку). В центре его — пятиконечная звезда, средняя часть которой выпиливается так, чтобы осталась лишь тоненькая полоска ее контура. В этот вырез вставлено красное стекло. Когда включают лампочку, звезда загорается красным светом.

В нижней части щита помещается удлиненный ящичек. В его рамке устанавливаются шесть диапозитивов. Они в соответствии с текстом газеты могут быть посвящены годовщине великих исторических событий или отражать дела и жизнь школы, пионерской организации. За диапозитивами размещены шесть разноцветных лампочек. Когда они горят, изображения на стеклышках хорошо видны.

По бокам щита наложены две планочки — $П_1$, $П_2$ — толщиной 1 — 1,5 сантиметра. Форма их показана на рисунке 1. Каждая планочка укреплена с обратной стороны щита небольшими шурупами.

На нижнюю, утолщенную часть этих планочек как раз и накладывается удлиненная рамочка с шестью диапозитивами [1]. Планочки как бы отодвигают рамку от щита и позволяют установить патроны с лампочками для освещения диапозитивов.

Электрический ток для питания лампочек подается от понижающего трансформатора, установленного на 4 вольта.

Как соединить лампочки между собой и с трансформатором, показано на схемах (рис. 2). Можно сделать так, что все шесть лампочек загорятся одновременно. Устраивают также последовательное зажигание лампочек, как во многих световых рекламах. Первый случай показан на схеме А, а второй — на схеме Б. При последовательном зажигании лампочек необходим специальный переключатель с тремя щетками и деревянным вращающимся барабанчиком, в углублениях которого вделаны медные полоски разной длины. Когда барабанчик вращается, полоски в разное время подходят к щеткам и зажигают лампочки одну за другой.

Подробно устройство такого переключателя описано на странице 43, где барабанчик вращает самодельный электродвигатель.

Рекомендуем сначала сделать щит с постоянно горящими лампочками. Лампочки или диапозитивы окрасьте в различные цвета. Рамку для диапозитивов можно сделать из золоченого багета, а все деревянные части стенной газеты покрасить морилкой и отлакировать.

---

[1] Диапозитивы печатаются на специальных «диапозитивных» пластинках с негативов точно так же, как печатаются фотографии на фотобумаге.

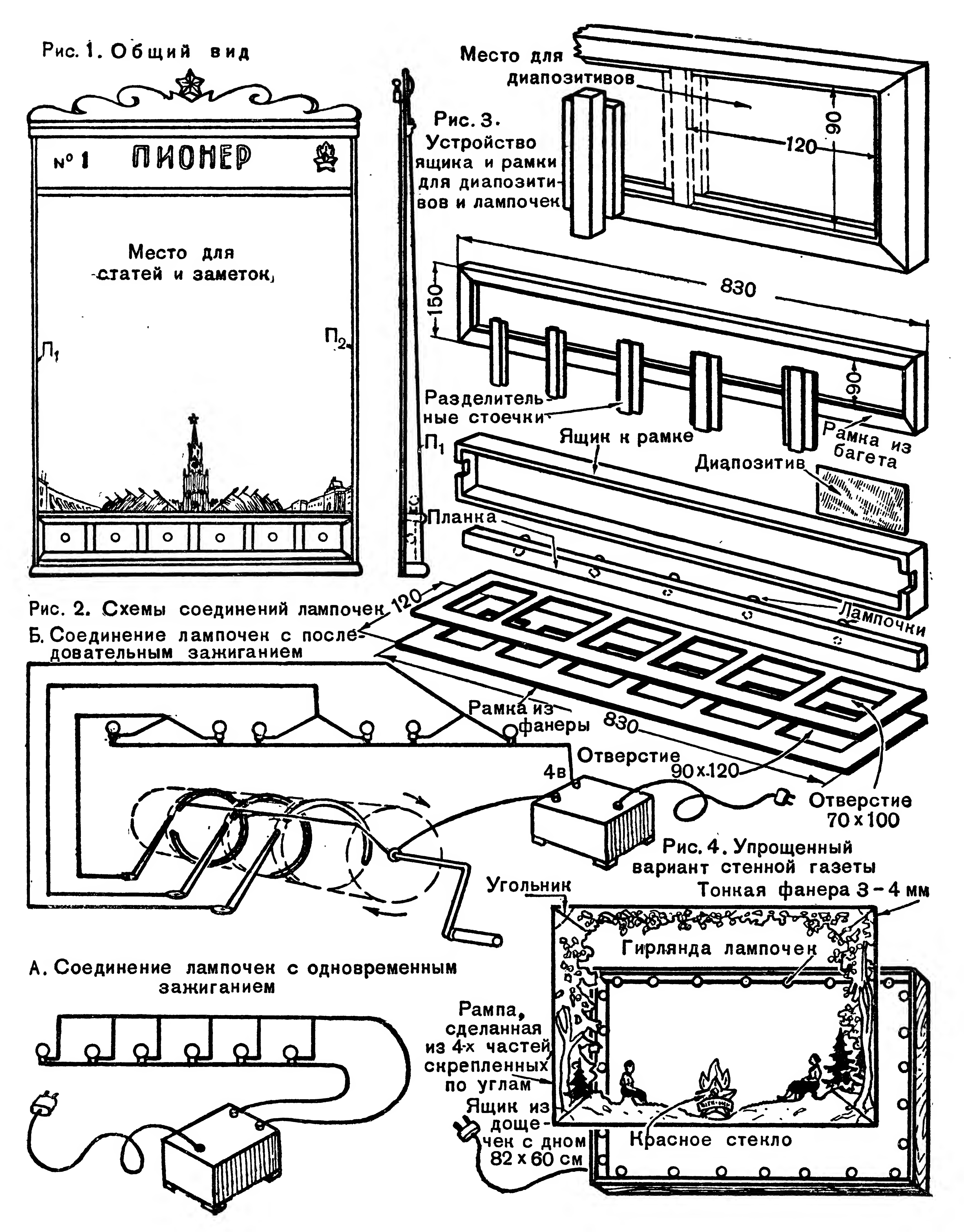


Рис. 1. Общий вид
№ 1 ПИОНЕР
Место для статей и заметок
$П_1$
$П_2$
Место для диапозитивов
Рис. 3. Устройство ящика и рамки для диапозитивов и лампочек
90
120
830
150
90
Разделительные стоечки
Ящик к рамке
Рамка из багета
Диапозитив
Планка
Лампочки
Рис. 2. Схемы соединений лампочек
Б. Соединение лампочек с последовательным зажиганием
Рамка из фанеры
830
Отверстие 90x120
Отверстие 70x100
4в
Рис. 4. Упрощенный вариант стенной газеты
Угольник
Тонкая фанера 3 - 4 мм
Гирлянда лампочек
Рампа, сделанная из 4-х частей скрепленных по углам
Ящик из дощечек с дном 82 x 60 см
Красное стекло
А. Соединение лампочек с одновременным зажиганием

Стеклянные диапозитивы заменяют рисунками, сделанными на папиросной бумаге. В этом случае бумага наклеивается на старый негодный негатив размером 9 × 12 сантиметров. С негатива предварительно теплой водой смывают желатиновый слой. Клеем смазываются лишь края папиросной бумажки, которые затем и наклеиваются на стекло. Когда клей высохнет, бумажка плотно пристанет к стеклу и на ней можно рисовать цветными карандашами или акварельными красками.

Диапозитивы друг от друга отделяются небольшими перегородками с пазами. Части рамки, ее устройство и сборка показаны отдельно на рисунке 3. Готовая рамка привинчивается двумя шурупами по краям (рис.1) к боковым планочкам фанерного щита. На верхней крышке ящика-рамки с диапозитивами можно дополнительно установить 3 — 4 лампочки. Чтобы они не были видны, их закрывают панорамой, вырезанной из толстого картона или тонкой фанеры. На рисунках 1 и 2, где показан общий вид газеты, хорошо видна такая панорама. На одной стороне ее изображен Московский Кремль, а на противоположной стороне — здание и плотина гидроэлектростанции. Окна зданий и пространства между быками плотины тщательно вырезаны или выпилены лобзиком и заклеены с обратной стороны цветной прозрачной бумагой. Если зажечь лампочки за панорамой, она очень украсит весь щит газеты.

Электрифицированную стенную газету следует делать в таком порядке:

1. Разобраться в рисунках и чертежах.
2. Уяснить схему соединений трансформатора с лампочками.
3. Заготовить и отшлифовать стеклянной бумагой фанерный щит.
4. Распланировать щит, наметив место для листа с текстом, положение ящика с диапозитивами, размещение лампочек, верхнего карниза и боковых планочек.
5. Сделать из фанеры или багета рамку для диапозитивов и ящичек к ней и выпилить карниз. Выстругать боковые планочки и дощечку для нижней части щита.
6. Установить патрончики для лампочек.
7. Сделать проводку тонким изолированным проводом по схеме (рис. 2) на обратной стороне фанерного щита.
8. Испытать, горят ли все лампочки, и устранить недочеты и неполадки.
9. Изготовить в фотокружке диапозитивы или нарисовать картинки на папиросной бумаге, наклеенной на стекло.
10. Вставить диапозитивы в раму, подложить с обратной стороны каждого из них папиросную бумажку для рассеивания света лампочки. Закрепить каждый диапозитив небольшими гвоздиками.
11. Установить ящичек и рамку с диапозитивами на щите.
12. Покрасить и полакировать все части из дерева. Наклеить очередной лист стенной газеты. Приделать на верху щита с обратной стороны две железные петельки, для того чтобы щит можно было повесить на стену. Включить в сеть трансформатор и подключить к нему два выходных провода. Ток больше чем 4 вольта давать нельзя — лампочки могут перегореть.

Щит газеты с постоянно горящими лампочками готов. Теперь можно сделать второй вариант с последовательным зажиганием лампочек.

Диапозитивы и рисунки меняют вместе с новым номером газеты.

На рисунке 4 показан упрощенный вариант стенгазеты. Устройство ее ясно из рисунка. Здесь можно использовать гирлянду разноцветных лампочек для новогодней елки. Гирлянда включается в штепсельную розетку осветительной сети.

БОЛЬШОЙ КАЛЕЙДОСКОП С ПОДСВЕТКОЙ

Каждый из вас, ребята, сумеет сделать интересный прибор, который покажет вам бесчисленное количество самых разнообразных и красивых узоров. Их можно использовать при оформлении стенгазеты, на уроках черчения, для выжигания и резьбы по дереву в кружке «Умелые руки».

Кроме этого, прибор может служить хорошим учебным пособием на уроках физики при изучении законов распространения света.

Прибор, который мы описываем, многим знаком. Это старинная детская игрушка — калейдоскоп.

На странице 22-й внизу вы видите большой цилиндр, закрытый сверху фанерным кругом с круглым окошечком посередине. Цилиндр опирается своей нижней частью на широкое кольцо из жести с закраинами. В жестяном кольце его можно вращать, осторожно поворачивая руками. Кольцо с цилиндром укреплено на фигурной стойке, а стойка прочно установлена на широкой и тяжелой доске основания прибора.

На этой же подставке, как раз под цилиндром, видна небольшая автомобильная лампочка на 12 вольт. Она питается током от трансформатора.

Если присоединить самодельный патрончик к трансформатору (клемма с надписью «12 в») и заглянуть в верхнее круглое окошечко цилиндра, мы увидим внутри прибора очень красивый орнамент, расцвеченный яркими красками. Поверните осторожно цилиндр в жестяном кольце, и рисунок сменится другим, еще более ярким и красочным. Так, вращая цилиндр, вы будете видеть все новые и новые узоры.

Спешите хорошенько рассмотреть их: ведь ваш чудесный прибор больше никогда не повторит ни один из этих узоров.

Как же получаются эти удивительные и неповторимые рисунки? Что скрыто в большом цилиндре калейдоскопа?

Чтобы разобраться в этом, проведем несложный опыт.

Возьмите 2 — 3 старых стеклянных негатива и поставьте их треугольником на стекло письменного стола слоем эмульсии наружу.

Получится треугольная призма с тремя зеркальными поверхностями, обращенными друг к другу.

Бросьте в нее несколько маленьких разноцветных листочков бумаги, и вы увидите, как на дне призмы возникнут красивые узоры.

На основе этого опыта мы и будем конструировать нашу самоделку.

Приступим к ее изготовлению.

Зайдите в магазин строительных материалов, где продают стекла и зеркала, и попросите отрезать из отходов три зеркальные пластины по размерам, указанным на рисунке 1. Эти пластинки склейте по длине тремя бумажными полосками, и когда клей высохнет, оберните полученную призму широкой полосой тонкого картона (рис. 2). Ширина полосы картона должна быть на 30 миллиметров больше, чем длина зеркальных пластин, а следовательно, и всей склеенной призмы. Перед тем как навертывать картон на призму, надо смазать его внутреннюю сторону горячим столярным клеем.

Пока цилиндр будет просыхать, надо заготовить остальные детали прибора.

Прежде всего понадобятся два стеклянных круга такого диаметра, чтобы они входили в картонный цилиндр и держались в нем, не сдвигаясь с места. Можно, конечно, попросить продавца в стекольном магазине вырезать их алмазом из небольших отходов стекла или сделать это самим. Для того чтобы стеклянные круги получились нужного размера (⌀ 70 миллиметров), надо вначале

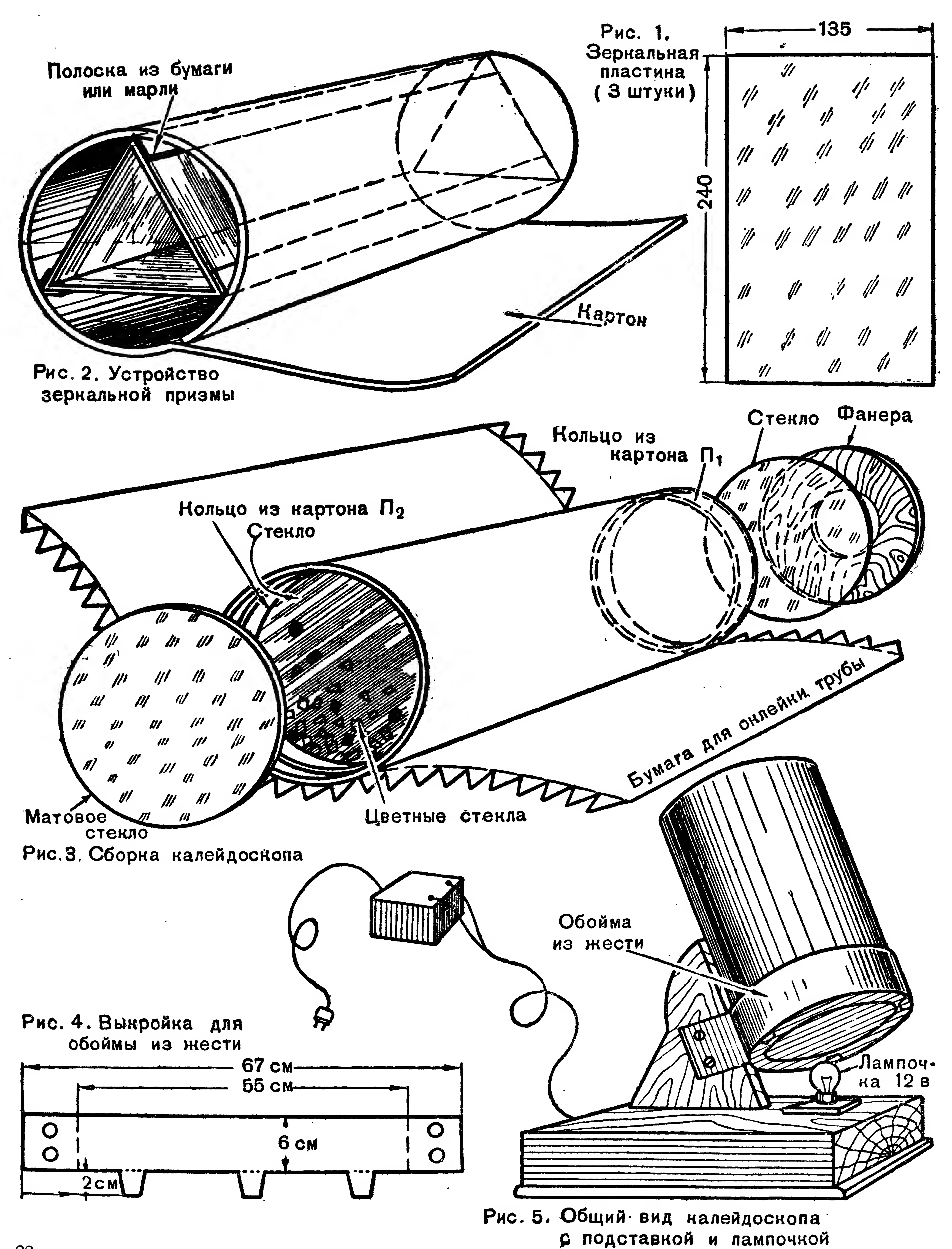


Рис. 1. Зеркальная пластина (3 штуки)

Рис. 2. Устройство зеркальной призмы

Рис. 3. Сборка калейдоскопа

Рис. 4. Выкройка для обоймы из жести

Рис. 5. Общий вид калейдоскопа с подставкой и лампочкой

выпилить из фанеры круг меньшего диаметра (64 миллиметра). Фанерный круг с зачищенными шкуркой краями накладывают на стекло и обводят алмазом или стеклорезом. После этого берут в левую руку стекло с надрезанным кругом и слегка постукивают оправой стеклореза по линии надреза с обратной стороны[1]. Так получают стеклянный круг.

Заготовив два стеклянных круга, следует один из них сделать матовым. Для этого надо положить круг на ровную доску и, капнув на него несколько капель любого масла, осторожно тереть его бруском для точки ножей, водя им во всех направлениях. На поверхности стекла появятся мелкие царапины. Постепенно их количество будет увеличиваться, и круг приобретет сплошную матовую поверхность.

Когда картонный цилиндр высохнет, призму вынимают и с внутренней стороны трубы наклеивают из картонных полос кольца $П_1$ и $П_2$ (рис. 3). Вначале приклеивают кольцо $П_1$, ставят на него призму, которую накрывают с противоположной стороны прозрачным кругом. После этого вклеивают кольцо $П_2$ и на стекло кладут 15 — 20 кусочков цветного стекла. Затем на кольцо $П_2$ наклеивают матовый круг.

С другой стороны цилиндра накладывают фанерный круг с небольшим окошечком посередине. С внутренней стороны окошечко следует закрыть стеклянным кругом, крепко приклеенным к фанере полосками бумаги. Остается лишь оклеить весь калейдоскоп плотной цветной бумагой. Фанерный круг с окошечком и матовый круг закрепляются треугольными языками. Если на подсохшие языки бумаги наклеить кольца из тонкого картона, калейдоскоп будет очень прочным. Когда клей высохнет, поверните калейдоскоп матовым кругом к окну или яркой лампе и полюбуйтесь красивыми узорами. Однако держать в руках такой большой прибор неудобно. Для него нужно сделать подставку.

Ее собирают из толстой доски — основания и фигурной стойки, к которой шурупами прикрепляется обойма из полосы жести. На рисунке 4 указаны ее размеры в натуральную величину. От нижней части полосы отгибаются внутрь жестяной цилиндрической обоймы три зубца. Благодаря им калейдоскоп, вставленный в обойму, не будет сползать вниз.

Теперь установите под матовым стеклом 12-вольтовую автомобильную лампочку и подключите ее к клеммам понижающего трансформатора, где написано «12 в».

Патрончик для лампочки сделайте из тонкой меди, концы проводов, идущих от трансформатора, зачистите и припаяйте к двум контактам лампочки.

---

[1] Как вырезать стеклянный круг стеклорезом, показано на странице 84.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ЗВОНОК И ЭЛЕКТРОСИРЕНА

Кому из ребят не знаком электрический звонок? Вот вы подходите к своей квартире, нажимаете кнопку у двери, и в то же мгновение электрический звонок извещает о вашем приходе. Такой же электрический звонок установлен и в телефонном аппарате.

Трудно назвать область техники, где не применялся бы теперь этот маленький умный приборчик.

Чтобы лучше уяснить себе устройство электрического звонка, сделаем его своими руками.

Сердцем обыкновенного электрозвонка является электромагнит. Если намотать на большой железный гвоздь 2—3 слоя изолированной проволоки и пропустить по ней ток, сердечник будет притягивать к обоим концам мелкие железные предметы. Это простейший электромагнит. Прекратите подачу тока, и сердечник сразу же потеряет свои магнитные свойства. На этом свойстве электромагнита и основано действие электрического звонка. Кроме электромагнита, важную роль в механизме звонка играет прерыватель, который автоматически включает и выключает ток.

Наш электрический звонок потребует ток напряжением 4 вольта. Его основные части: электромагнит, якорь, молоточек, чашка, стойка с регулировочным винтом и общий вид — показаны на рисунке 1. Схема звонка изображена на рисунке 2. Против полюсов электромагнита **Э** расположен якорь **Я**. Он прикреплен к упругой пластинке **П**, а к ней прикасается регулировочный винт **В**. Когда ток пойдет по обмотке электромагнита, сердечник притянет к себе якорь. Молоточек ударит о край чашечки звонка. Вместе с якорем отойдет от контактного винта **В** и пластинка **П**. Электрическая цепь в этом месте разомкнется, и сердечник размагнитится. Затем под действием упругой пластинки якорь возвратится в свое первоначальное положение, пластинка **П** снова коснется регулировочного винта, и электрическая цепь замкнется. По обмотке сердечника пойдет ток, и молоточек снова ударит по чашке звонка.

Теперь приступим к изготовлению деталей электрического звонка и его сборке.

Сердечник электромагнита (рис. 3-А) делается из 14 полосок тонкой жести. Ширина их 5 миллиметров. Первую полоску согните скобочкой по пунктирным линиям. На нее накладывайте вторую полоску жести, обжимая ее плоскогубцами. Концы второй скобки обрежьте, равняя их по первой. Так накладывайте полоску за полоской, пока не образуется сердечник, изображенный на рисунке. Чтобы скобки не рассыпались, прокладывайте между ними бумажные полоски, смазанные клеем.

Из картона или миллиметровой фанеры сделайте две щечки (рис. 3-А) и наденьте их на сердечник, смазав места соединений клеем.

Широкую часть сердечника (между щечками) оберните двумя слоями бумаги для изоляции. Обмотку на сердечнике делайте проводом диаметром 0,3—0,4 миллиметра. Провод должен иметь эмалевую или хлопчатобумажную изоляцию.

Оставив конец провода в 10—12 сантиметров, намотайте между щечками первый ряд витков и оберните его тонкой бумагой. Так нужно намотать пять рядов, изолируя их друг от друга. Концы обмотки пропустите через отверстия в щечках.

Пластинки **П** и **Я** вырежьте из жести (рис. 3-Б) и соедините их, как показано на рисунках 1 и 2. Вверху на пластинке **Я** укрепите болтик-молоточек, а в горизонтальной части — планочку из железа, показанную на рисунке отдельно. Стойку контактного винта **В** сделайте из металлической

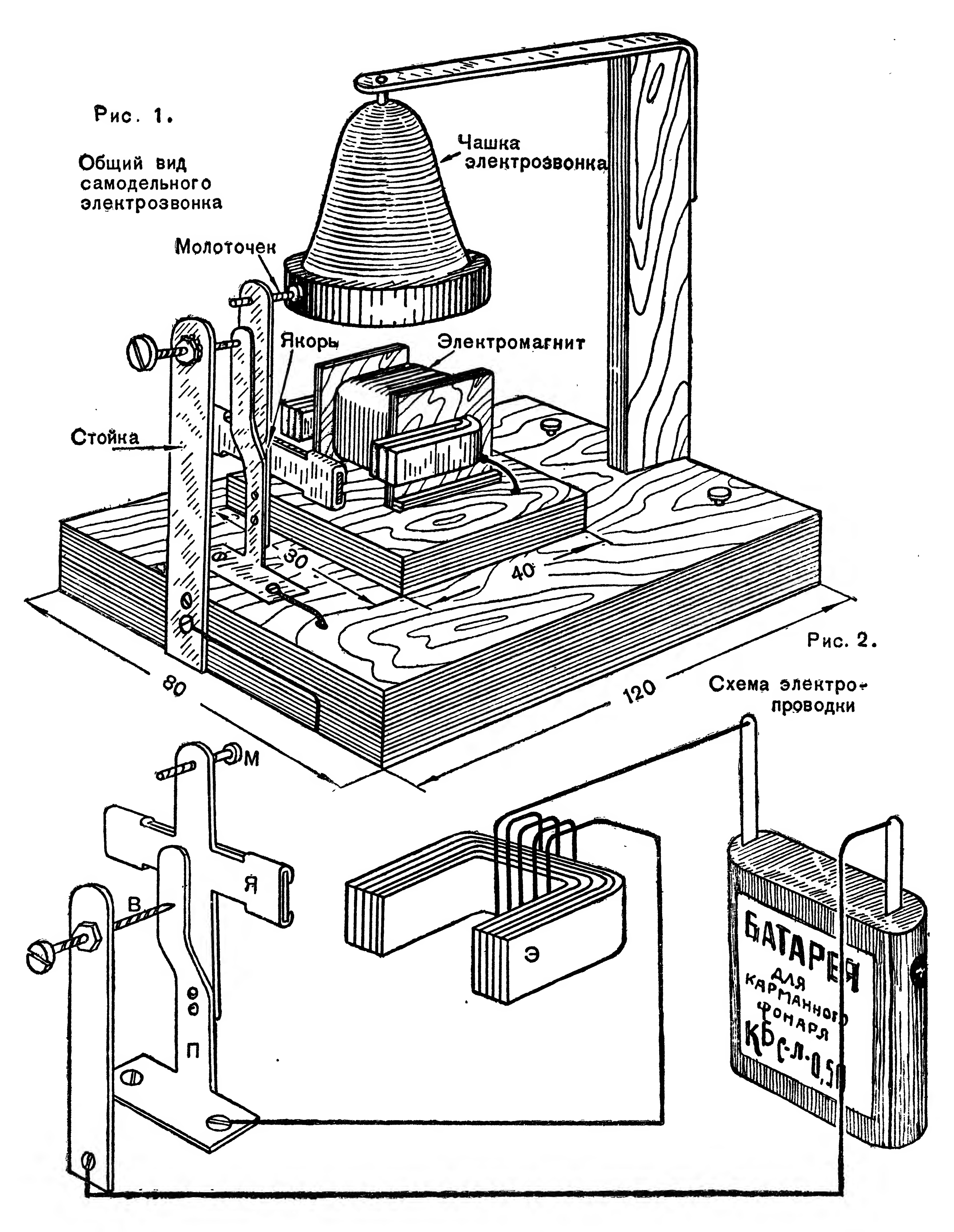


Рис. 1.
Общий вид самодельного электрозвонка
Чашка электрозвонка
Молоточек
Якорь
Электромагнит
Стойка
30
40
80
120
Рис. 2.
Схема электропроводки
М
Я
В
П
Э
БАТАРЕЯ
ДЛЯ
КАРМАННОГО
ФОНАРЯ
КБС-Л-0,50

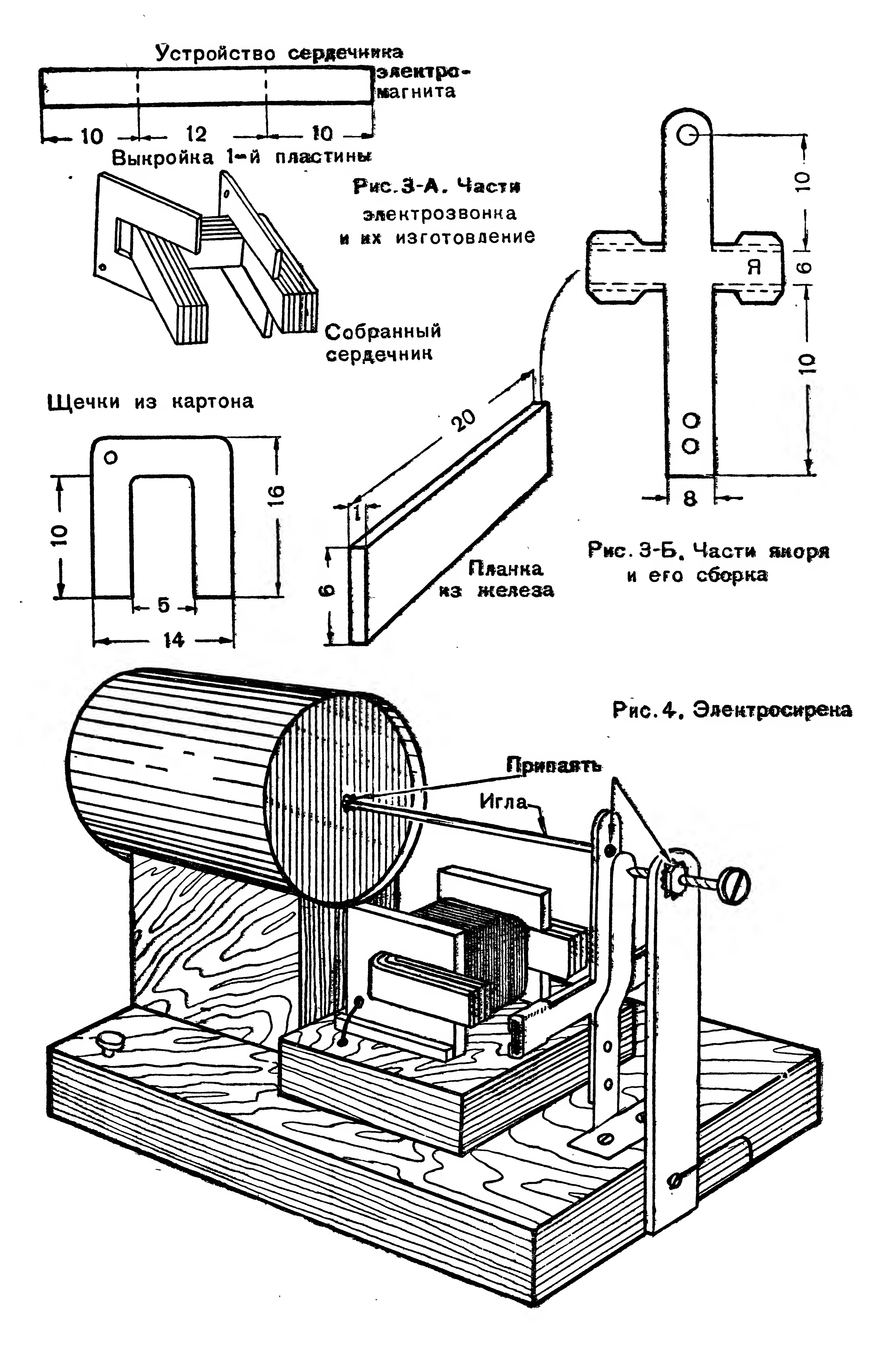


Рис. 3-А. Части электрозвонка и их изготовление

Рис. 3-Б. Части якоря и его сборка

Рис. 4. Электросирена

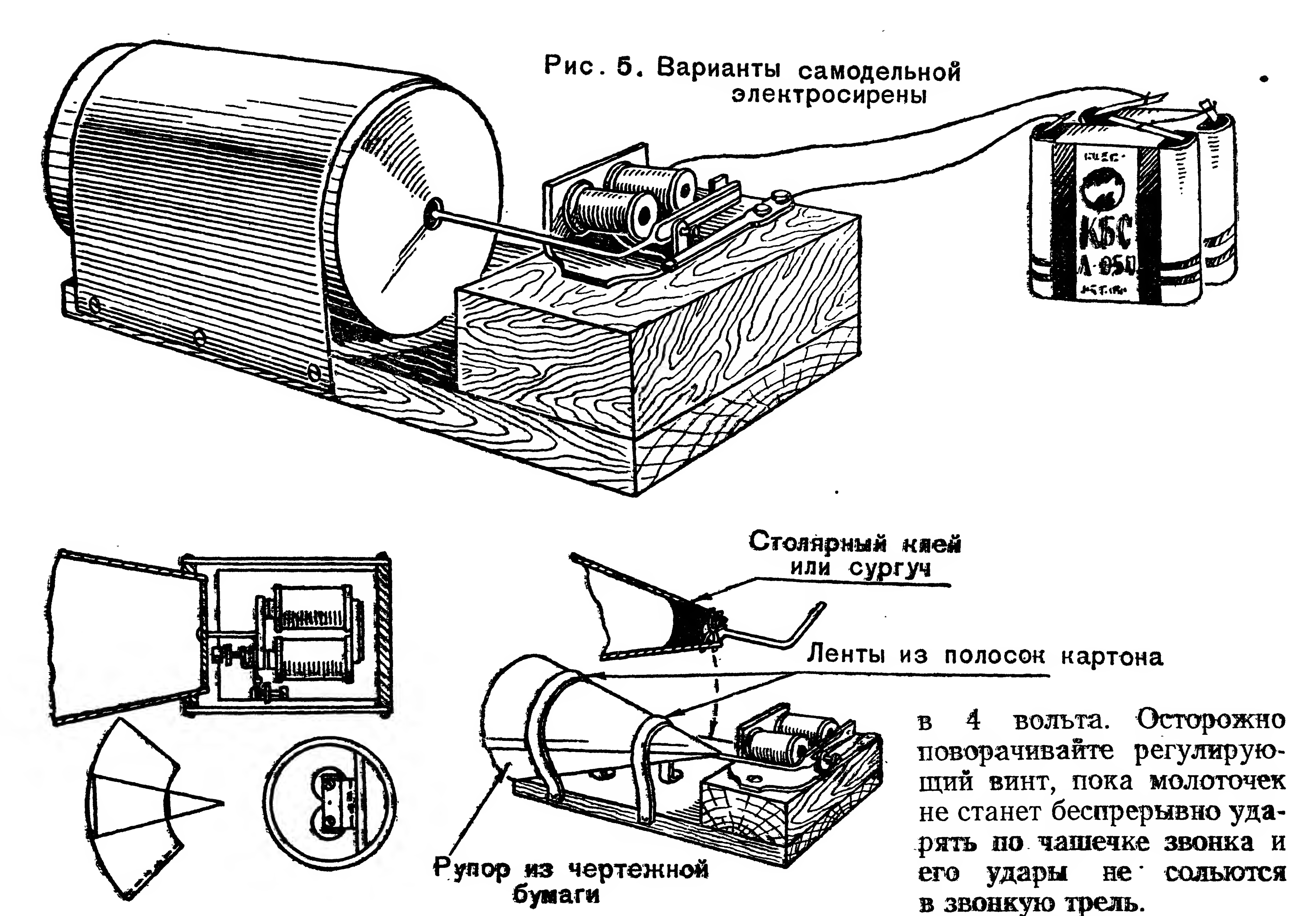


Рис. 5. Варианты самодельной электросирены

пластинки толщиной 1—1,5 миллиметра. Затем найдите болтик длиной 25 миллиметров, с гайкой. Гайку припаяйте к стойке. По размерам, указанным на чертежах, сделайте остальные детали звонка. Чашечкой звонка может служить любая металлическая крышка (от чернильного прибора, чайника).

Соберите все детали звонка. Электромагнит укрепите на дощечке с помощью двух спичек, смазанных клеем. Дощечку с электромагнитом приверните к панели так, чтобы планка из железа на якоре расположилась против концов сердечника на расстоянии не более одного миллиметра. Стойку с контактным винтом прибейте против якоря. Ввинтите контактный винт в гайку так, чтобы он слегка коснулся упругой пластинки, и соедините провода по схеме (рис. 2). Чашечку установите в таком положении, чтобы молоточек ударял по ней в тот момент, когда якорь будет притягиваться к магниту.

Теперь подключите звонок к батарейке карманного фонаря или к клеммам понижающего трансформатора с напряжением в 4 вольта. Осторожно поворачивайте регулирующий винт, пока молоточек не станет беспрерывно ударять по чашечке звонка и его удары не сольются в звонкую трель.

Если заменить металлическую чашечку пустой консервной банкой, мы получим другой сигнальный аппарат — электросирену.

Общий вид самодельной сирены показан на рисунке 4.

Пустая консервная банка средних размеров без крышки прикреплена при помощи полосок картона к небольшой дощечке, где помещается и механизм электрозвонка. Центр дна банки соединен с якорем электромагнита. Один конец проволочки припаян к центру дна банки, а другой — к якорю электромагнита. Когда через катушку электромагнита пройдет ток от трансформатора (4 вольта), якорь задрожит, так же как и в электрозвонке. Дрожание его передается через проволочку дну банки и вызывает громкий сигнал.

На рисунке 5 показаны еще некоторые способы устройства электрической сирены, где вместо самодельного механизма звонка взят обычный старый электрозвонок промышленного производства.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ МАЯТНИК

На свойствах электромагнита основана работа огромного количества приборов и машин. Большинство маятников в современных электрических часах также работает под действием электромагнита. Попробуем разобраться в причинах, которые заставляют неутомимо раскачиваться электрический маятник, и сделаем сами его небольшую модель.

Для этого нам понадобятся: самодельный электромагнит, такой же, какой мы изготовили при устройстве электрического звонка, жесть, одна-две батарейки или понижающий трансформатор.

Маятник вырезывается из жести по выкройке, изображенной на рисунке 1. Внутреннее отверстие выбивают стамеской по линиям чертежа, ударяя молотком по ее ручке. Для этого жесть с нанесенным на ней чертежом кладется на ровную доску твердой породы дерева. Затем, зачистив напильником острые заусеницы отверстия, вырезаете всю фигурку маятника обычными ножницами по внешнему контуру. После этого снова прошлифуйте мелким напильником все края, а нижнюю полоску — язычок — сверните в небольшую трубочку. В свернутом виде она будет служить обычным утяжеленным концом маятника. В верхней части фигурки просверлите или пробейте стальным шилом маленькое отверстие, края которого надо тщательно зашлифовать мелкой наждачной шкуркой. Это небольшое отверстие служит для того, чтобы надеть маятник на стальную толстую иголку или отрезок вязальной спицы, забитый в верхнюю часть вертикальной стойки **С** (рис. 2).

Маятник надо повесить на иглу так, чтобы его нижняя часть, свернутая трубочкой, приходилась как раз над концами выступающих полюсов магнита, почти касаясь их, но при раскачивании не задевала бы выступающие концы сердечника.

Чтобы избежать трения маятника о деревянную стоечку, наденьте на ось небольшой отрезок медной трубочки с хорошо отшлифованными краями. По бокам верхнего выступа маятника надо установить два медных гвоздика. Они будут удерживать маятник от слишком больших размахов.

Электрический ток подводится от батарейки или трансформатора (4 — 6 вольт). по схеме, указанной на рисунке 2. Все места соединений проволочек должны быть хорошо зачищены и припаяны.

На рисунке 2 вы видите тоненькую, упругую проволочку-прерыватель **П**. Прерыватель обеспечивает беспрерывное раскачивание маятника. Первый размах маятника надо сделать легким движением пальца, доведя его боковую часть до прерывателя. При этом электрическая цепь замкнется через один из верхних шпеньков, ток побежит по обмотке электромагнита, и его сердечник мгновенно притянет нижний утяжеленный конец якоря. Как только нижняя часть маятника потянется вниз, цепь разомкнется и маятник перейдет на противоположную сторону. Здесь другую боковую сторону маятника снова встретит прерыватель, который заставит магнит притянуть маятник вниз.

Так будет раскачиваться маятник до тех пор, пока вы не отсоедините всю модельку от источника тока — трансформатора или батарейки.

Очень занятную модель электромаятника можно сделать в виде качелей, а на сиденье их укрепить фигурку Буратино, вырезанную из бумаги или пробки. Маленький человечек — любимый герой ребят — будет взлетать и опускаться вниз самым загадочным образом.

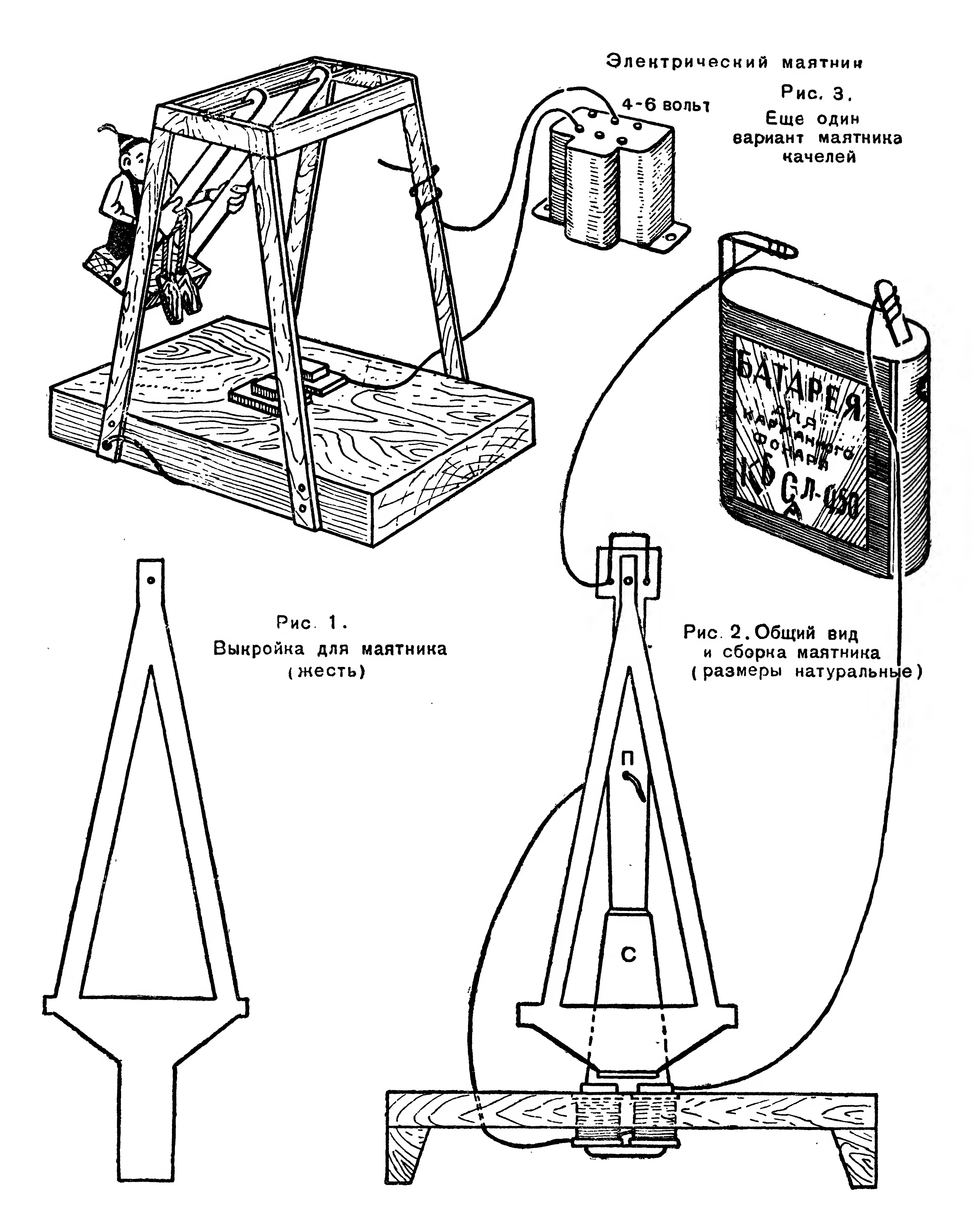


Рис. 3. Еще один вариант маятника качелей

Рис. 1. Выкройка для маятника (жесть)

Рис. 2. Общий вид и сборка маятника (размеры натуральные)

САМЫЙ ПРОСТОЙ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ

На действии электромагнита основана работа одной из самых распространенных в наши дни машин — электродвигателя.

Электрические двигатели встречаются на каждом шагу. Наиболее мощные из них приводят в движение поезда, станки и машины.

Небольшие двигатели применяются в патефоне, в пылесосе, вентиляторах. Даже машинки, которыми стригут в парикмахерских, работают при помощи маленького электродвигателя.

В книге дается описание несложных электродвигателей, которые может изготовить своими руками каждый юный техник.

Начинать надо с простейшего двигателя, а затем перейти к изготовлению более мощных.

Изготовив детали и собрав электродвигатель, примените его в своих дальнейших работах. Так, самый простой из них можно установить на оригинальной плавающей модели или на небольшой лодочке.

Двигатель посложнее, с трехполюсным якорем, приведет в движение автоматический переключатель лампочек на школьной стенгазете, а также сможет вращать легкий вал с лампочками в макете электростанции на реке. Этот же моторчик вы установите на модели электровоза. А самый мощный из наших самодельных двигателей способен привести в движение большие плавающие модели судов и заставить работать модели ветродвигателей, если на его ось насадить лопасти вентилятора.

Приступим к изготовлению самого простого электродвигателя. На рисунке 1 показан его общий вид.

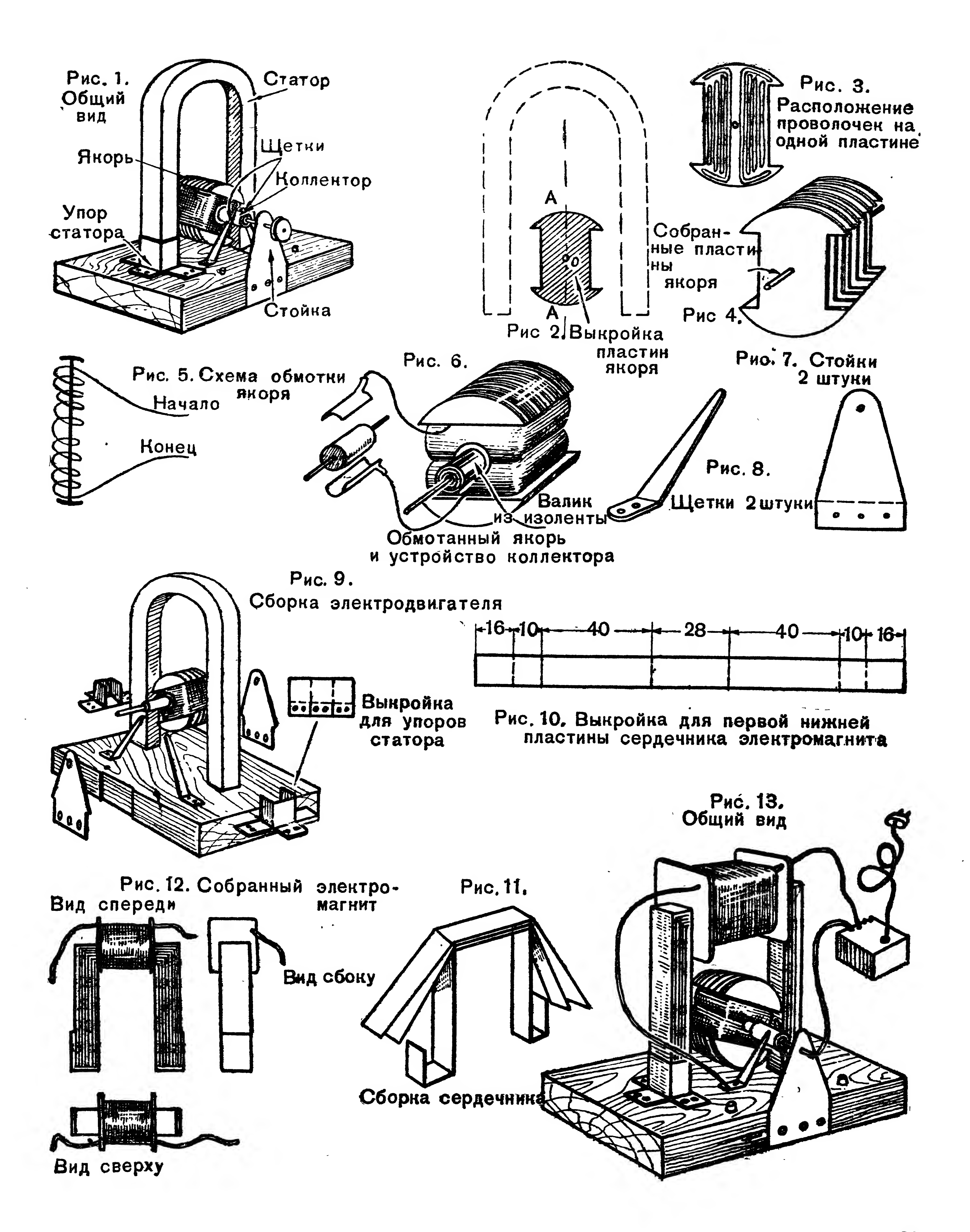
Основными частями его, как и большинства электрических двигателей, являются статор — неподвижная часть — и якорь, вращающийся на оси вместе с маленьким барабанчиком-коллектором. Ось якоря установлена на двух стоечках, а ток подводится к коллектору посредством двух щеток. Все эти части имеются и у настоящих двигателей, только там они больше и устроены сложнее.

Чтобы сделать самый простой электродвигатель, надо иметь: небольшой постоянный дугообразный магнит, немного тонких железных гвоздей или 1 метр мягкой (отожженной) железной проволоки. Гвозди или проволока должны быть толщиной с графит карандаша. Для работы понадобятся 6—8 метров медного тонкого в изоляции провода сечением 0,3 — 0,4 миллиметра, одна вязальная спица, небольшой лист плотного картона и кусочки тонкой листовой меди. Кроме того, надо иметь старую чертежную линейку из пластмассы, кусок изоляционной ленты, небольшие сосновые дощечки, клей (лучше всего БФ-2), десяток мелких, «сапожных» гвоздиков и несколько мелких шурупов.

Прежде всего следует вырезать из картона или плотной бумаги выкройку для сердечника якоря. Для этого на лист бумаги кладут дугообразный магнит и проводят точно по середине линию **АА** (рис. 2). Затем циркулем из точки **О** надо начертить окружность диаметром немного меньшим, чем расстояние между концами магнита. Внутри этой окружности нарисуйте фигурку, которая заштрихована на рисунке 2, и вырежьте ее ножницами.

После этого фигурку накладывают на небольшой лист плотного картона и, обводя карандашом, размечают 6 — 8 таких фигурок. При этом не забывайте каждый раз прокалывать центр, где на выкройке остался след иголки циркуля. Когда все размеченные фигурки вырезаны, наденьте их на небольшую иголку или тонкий гвоздик.

Теперь наложите на одну из сторон


Рис. 1. Общий вид
Статор
Щетки
Якорь
Коллентор
Упор статора
Стойка
А
А
Рис 2. Выкройка пластин якоря
Рис. 3. Расположение проволочек на одной пластине
Собранные пластины якоря
Рис 4.
Рис. 5. Схема обмотки якоря
Начало
Конец
Рис. 6.
Валик из изоленты
Обмотанный якорь и устройство коллектора
Рис. 7. Стойки 2 штуки
Рис. 8.
Щетки 2 штуки
Рис. 9.
Сборка электродвигателя
Выкройка для упоров статора
16
10
40
28
40
10
16
Рис. 10. Выкройка для первой нижней пластины сердечника электромагнита
Рис. 13. Общий вид
Рис. 12. Собранный электромагнит
Вид спереди
Вид сбоку
Вид сверху
Рис. 11.
Сборка сердечника

каждой фигурки кусочки гвоздиков или железной проволоки так, как показано на рисунке 3. Приклейте их к картону согласно рисунку, лучше всего клеем БФ-2. Проделав то же самое со всеми заготовленными фигурками, кроме одной, склейте их все вместе, накрывая одну другой, а сверху положите фигурку без гвоздей. Соедините их по центрам гвоздиком, подравняйте еще раз и, туго связав ниткой, дайте хорошо просохнуть клею. Через несколько часов выньте гвоздик и вставьте вместо него кусок вязальной спицы длиной 4 сантиметра.

Получится так называемый сердечник якоря мотора, изображенный на рисунке 4.

Теперь обмотайте сердечник изолированным проводом сечением 0,3 — 0,4 миллиметра. Обмотку ведите в одну сторону точно по 4 метра на каждую половину сердечника. Сначала намотайте 4 метра на верхнюю половину, а затем перейдите на нижнюю и в том же направлении намотайте остальные 4 метра (рис. 5). Концы обмотки должны быть не менее чем 8 — 10 сантиметров. Их на одну треть длины следует хорошо зачистить от изоляции.

Далее следует сделать коллектор. Как видно из рисунка 6, это маленький барабанчик, свернутый из бумажной или изоляционной ленты и надетый на ось якоря перед обмоткой. На барабанчик с обеих сторон накладывают два полукольца из тонкой меди или латуни (рис. 6). Полукольца подрежьте так, чтобы их продольные края очень близко подходили друг к другу, но нигде не соприкасались между собой.

К оставленным язычкам полуколец прикрепите, а лучше припаяйте концы обмотки якоря (рис. 6). Чтобы полукольца не сдвигались с места, приклейте их клеем БФ-2 к барабанчику и закрепите двумя кольцами из тонкой резиновой трубки. Якорь с коллектором готовы.

Из старой чертежной линейки (лучше взять линейку из пластмассы) по чертежам-выкройкам (рис. 7) выпилите лобзиком две стоечки. Отверстия для оси высверлите или прожгите тонкой иглой на такой высоте, чтобы ось якоря могла легко вращаться в них, не задевая за дощечку, на которой устанавливается весь двигатель. Для того чтобы двигатель лучше работал, вставьте в осевые отверстия стоечек две маленькие медные трубочки, которые будут служить хорошими подшипниками для оси якоря. Время от времени смазывайте их машинным маслом.

Из тонкой меди вырежьте две щеточки (рис. 8). Они устанавливаются по бокам коллектора и легко скользят по его полукольцам. Поставьте магнит над сердечником якоря и присоедините к щеткам два провода, идущих от батарейки карманного фонаря. Якорь начнет быстро вращаться. Чтобы магнит стоял прочно, сделайте для него упоры из пластинок жести. Их устройство ясно из рисунка 9.

Включать электродвигатель, присоединяя проводки от батарей к его щеткам, неудобно. Лучше установить два шурупчика-контакта и соединить их со щетками проводкой, скрытой под доской двигателя.

Если вы правильно собрали двигатель, то достаточно повернуть пальцами ось якоря, и он начнет вращаться. Если двигатель не работает, следует слегка сдвинуть барабанчик коллектора на оси, просмотреть все места соединений проводов и особенно тщательно проверить, хорошо ли прилегают концы обмотки якоря к медным пластинкам коллектора.

Важно также, чтобы щетки плотно прижимались к коллектору, но при этом не задерживали его вращения. Это возможно только тогда, когда щетки сделаны из тонкой и упругой медной пластинки.

Проверьте также, не перепутали ли вы направление обмотки на двух половинках якоря.

Часто двигатель не работает потому, что магнит-статор стоит на основаниях щеток и замыкает цепь всей электропроводки. В этом случае статор следует отодвинуть от щеток.

Электродвигатели, которые имеют статором постоянный магнит, работают только от тока одной или двух батареек. К понижающему трансформатору их подключать нельзя.

На рисунках 11, 12 и 13 показано, как устроить этот же двигатель так, чтобы он мог работать от трансформатора, установленного на 4 — 6 вольт. Для этого надо постоянный магнит статора заменить электромагнитным статором. Мы уже знакомы с этим, так как устраивали маленький электромагнит для звонка. Размеры жестяных полосок для статора двигателя показаны на рисунке 10, сбор-

ка их — на рисунке 11. Всего надо собрать 15 — 18 пластинок, прокладывая между ними полоски тонкой бумаги, намазанные клеем или лаком. Обмотка сердечника производится изолированным проводом сечением 0,3 — 0,4 миллиметра. Уложить следует 4 — 5 рядов.

Готовый электромагнит с обмоткой хорошо виден на рисунке 12. Собранный электромагнитный статор устанавливается в те же упоры и на той же дощечке, где помещался постоянный магнит. Ток от трансформатора (рис. 13) подается в начало обмотки статора и в одну из щеток двигателя. Вторая щетка соединяется проволочкой с концом обмотки статора.

Подробно об устройстве статора из отдельных полос жести рассказывается в описании, как сделать электродвигатель с трехполюсным якорем.

Мы описали самый простой самодельный электродвигатель. Несмотря на то, что при его изготовлении не требуется большого искусства, данный двигатель может быть с успехом использован в небольших моделях.

Советуем читателям не огорчаться, если первый электродвигатель не выйдет красивым и будет работать с перебоями. Оставьте его как память о ваших первых попытках и сейчас же сделайте новый: вы сами удивитесь, как будет все хорошо выходить. Второй двигатель выйдет на славу.

Хорошо отрегулировав вашу поделку, проделайте с ней несколько простых опытов:

а) Испытайте действие второго постоянного магнита, поставив его рядом с первым, который служил статором двигателя. Выясните, как надо расположить при этом полюсы двух магнитов, и понаблюдайте, насколько возрастет мощность двигателя.

б) Продумайте, как можно устроить двигатель, если положить магнит-статор горизонтально и внутри него поместить якорь. При таком положении ваш электродвигатель займет много меньше места (станет компактнее) и его легче будет установить на плавающих моделях.

Испытайте также, как работает двигатель не от одной батарейки, а от двух, соединенных друг с другом.

ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ С ТРЕХПОЛЮСНЫМ ЯКОРЕМ

Вы сделали простейший электродвигатель. Работать он стал, вероятно, не сразу, и пришлось порядочно потрудиться, чтобы якорь его начал вращаться.

В вашем изделии вы заметили много недостатков. Двигатель имеет «мертвые точки»: его иногда приходится вначале слегка подтолкнуть пальцем, чтобы он начал работать. Да и мощность его незначительна: ведь подключить его можно только к батарейке.

Теперь, когда вы уже приобрели небольшой опыт, сделаем более мощный двигатель, который мог бы привести в движение модели посложнее и побольше размером (рис. 1).

Этот двигатель можно установить в макете гидроэлектростанции, где он будет вращать вал с цветными лампочками. Его можно также использовать для вращения барабанчика в автоматическом переключателе и других моделях и установках.

Как видно из рисунка, вместо постоянного магнита в качестве статора здесь установлен электромагнит. Якорь нового двигателя имеет три полюса, а не два, как у предыдущей самоделки, да и коллектор выглядит иначе. Все остальные части новой модели такие же, как и у простейшего электродвигателя.

Сердечник статора собирается из 14—15 полосок жести, причем каждую полоску сначала изгибают в виде буквы «П» и после этого на нее накладывают другую пластинку такой же формы. Между ними прокладываются бумажные полосы, пропитанные клеем БФ-2 или каким-либо лаком.

Чтобы пластинки прочно соединились друг с другом, их связывают после склейки крепкой ниткой, пока клей или лак не просохнет. На верхнюю часть наматывается 6—7 метров провода в любой изоляции. Место, где ляжет первый слой обмотки, оклейте полоской бумаги — для изоляции. Обмотка ведется строго в одну сторону. Начало и конец обмотки пропускают через отверстие в двух щечках, надетых на верхнюю часть статора. Щечки выпиливаются из миллиметровой фанеры или старой чертежной линейки.

Все эти детали статора и его сборка хорошо видны на рисунке 2, где данный электродвигатель показан в трех положениях — спереди, сверху и сбоку.

Сердечник якоря собирается из 20 пластинок жести (рис. 3). Склеить их надо так же, как и пластины статора, при помощи бумажных прокладок, смазанных клеем БФ-2 или лаком.

Чтобы пластиночки не рассыпались во время склейки, насадите их на тоненький гвоздик. Когда клей высохнет, гвоздик вынимают, а вместо него вставляют в центральное отверстие отрезок вязальной спицы, который будет служить осью якоря.

Валик коллектора делается из изоляционной ленты так же, как и у самого простого двигателя (рис. 3). На него накладываются три медные пластиночки (ламели) с небольшими язычками. С помощью круглогубцев ламелям придают изогнутую форму, чтобы они плотно легли на валик коллектора.

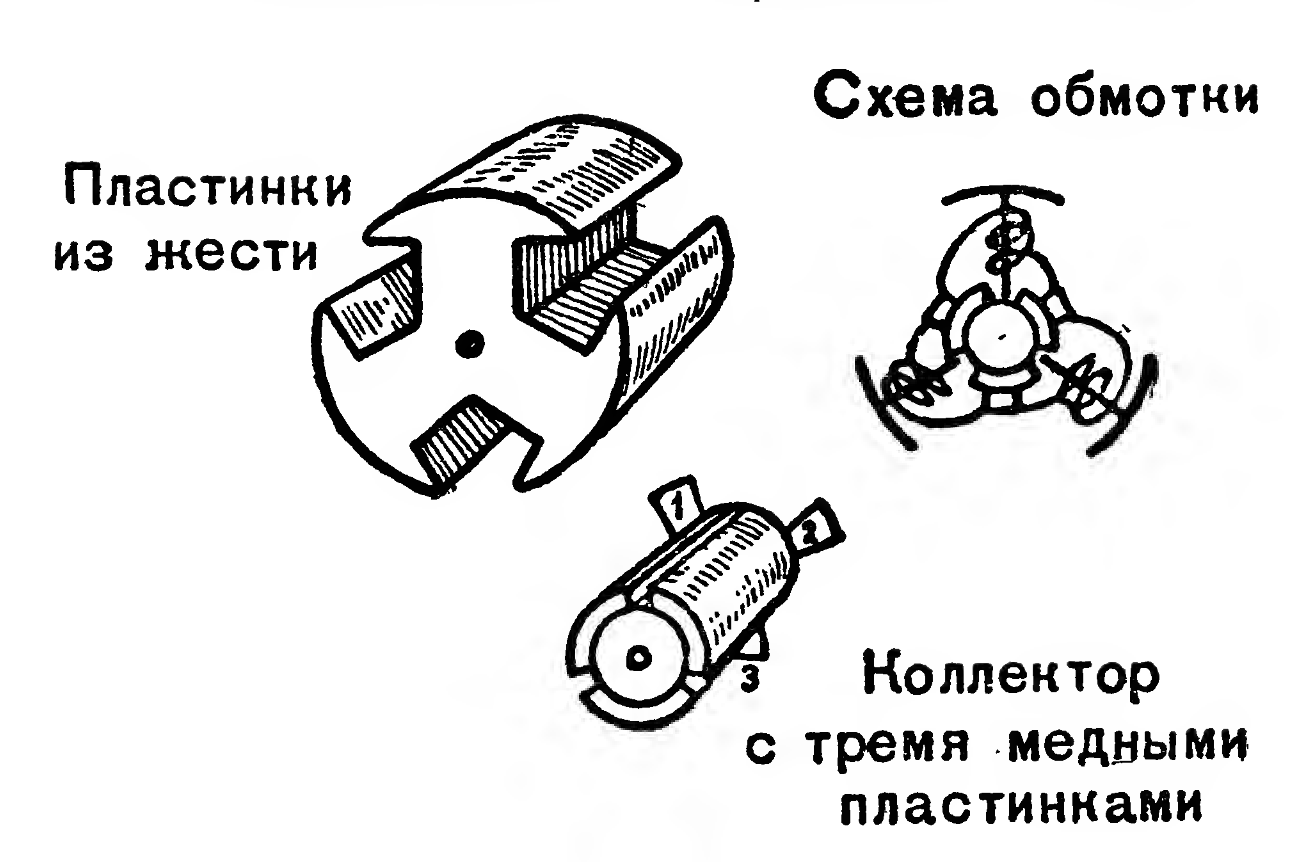
Обмотка полюсов сердечника якоря делается проводом сечением 0,3 миллиметра в любой изоляции. Перед тем как начать обмотку, приклейте на те места, где ляжет провод, небольшие листочки тонкой бумаги. Это делают для того, чтобы случайно оголившийся виток обмотки не прикоснулся к жестяным полоскам, из которых составлен сердечник. Проволоку наматывают строго в одну сторону, по 4 метра на каждый полюс.

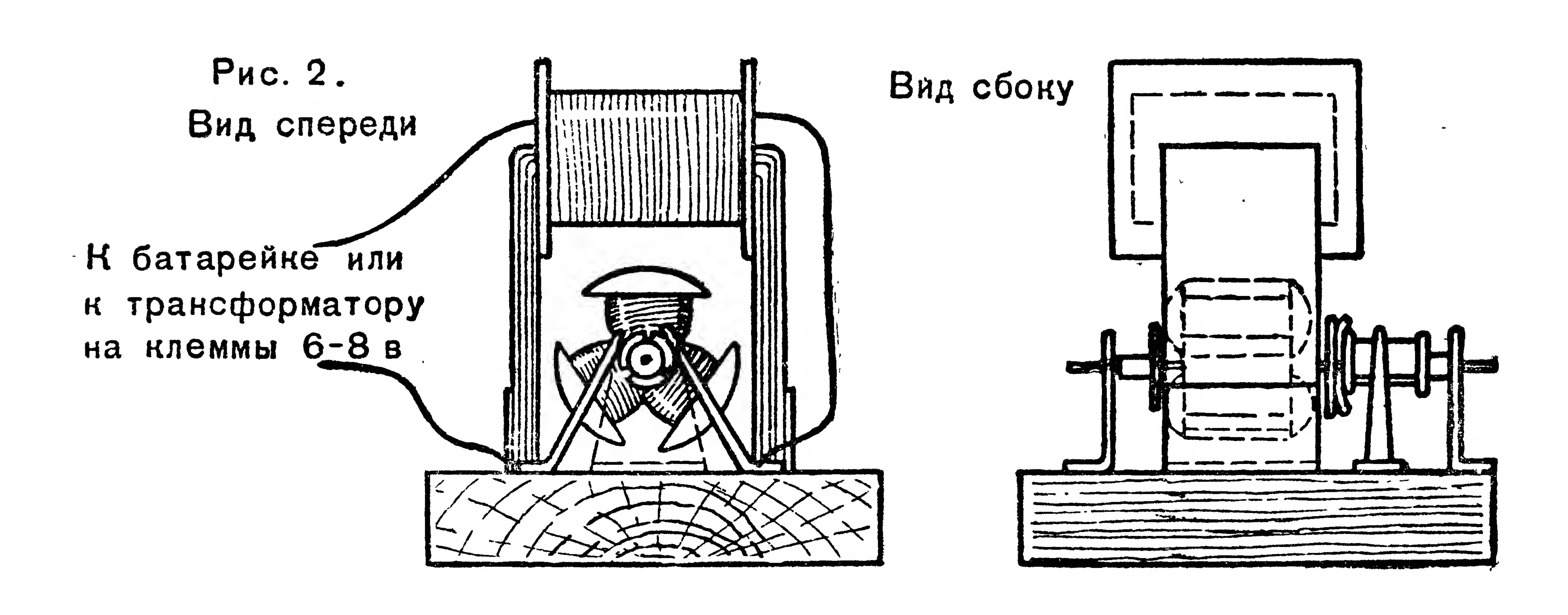
Закончив обмотку всех полюсов, припаяйте по схеме концы обмоток к язычкам ламелей, уложите ламели на барабанчик коллектора и закрепите их двумя резиновыми кольцами (рис. 3).

Рис. 1.
Общий вид

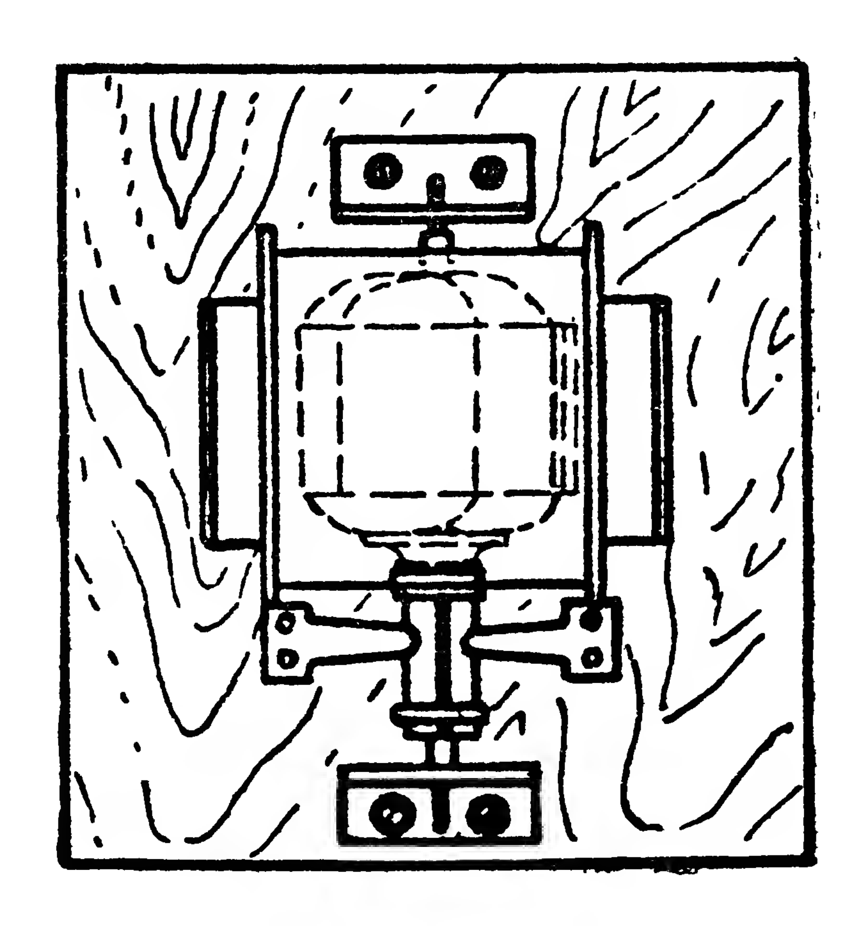
Рис. 3.

Устройство 3-полюсного якоря.





Вид сверху.



Размеры натуральные

Якорь двигателя готов.

Стойки, щетки, установка статора на дощечке делаются так же, как и у предыдущего двигателя. Расположение всех деталей при сборке и соединение обмоток статора со щетками показаны на рисунке 2.

Присоединять двигатель следует к клеммам трансформатора, где написано «6 в».

МОЩНЫЙ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ С ПЯТИПОЛЮСНЫМ ЯКОРЕМ

После того как вы сделали 1—2 электродвигателя, описанных выше, можно приступать к конструированию более мощных двигателей. Теперь вы сумеете сделать электродвигатель с пятиполюсным якорем, который приводит в движение плавающие модели длиной до 1 метра, вращает лопасти комнатного вентилятора. Благодаря своей компактности этот двигатель может быть легко вмонтирован в модели электровозов, более крупных, чем описанный на страницах 39—42, трамваев, водных троллейбусов и других изделий юных техников.

Электродвигатель работает от понижающего трансформатора, установленного на 12 вольт, а также от 2—3 батареек. Сделать его значительно сложнее, чем предыдущие электродвигатели, но полученный раньше опыт поможет вам хорошо выполнить и эту работу.

Общий вид электродвигателя с пятиполюсным якорем показан на рисунке 1. Он состоит из тех же частей, что и предыдущие двигатели. Только здесь якорь имеет пять полюсов, а на коллекторе помещено пять медных пластиночек (ламелей). Новым будет и то, что обмотка статора сделана в две катушки, да и сама форма пластин сердечника статора изменена: нижняя часть статора сделана округленной, в виде разрезанной трубы. Это позволяет увеличить размеры сердечника и якоря двигателя.

Начинать делать двигатель следует с пластин из жести для сердечника статора. На рисунке 2-Б дана выкройка внешней пластины сердечника с зубчиками по краям и собранный сердечник.

В эту пластину, как в чехол, помещают остальные 14 — 16 пластин, ширина которых равна 30 миллиметрам, то-есть расстоянию между первыми (внутренними) линиями сгиба. Все пластины изгибаются согласно рисунку собранного сердечника (рис. 2-А), а нижние их части — по круглой палке, зажатой в тиски. Каждая из пластин намазывается лаком, после чего все они покрываются внешней пластиной с зубчиками и отворотами на концах. На отворотах высверливаются по два отверстия для того, чтобы прикрепить собранный статор к основной дощечке. Это все хорошо видно на рисунках 1 и 2. Зубчики внешней пластины загибают внутрь собранных полос и обжимают плоскогубцами. Сердечник статора готов.

Верхнюю часть его и обе вертикальные части, куда помещаются катушки статора, оклеивают одним слоем изоляционной ленты.

Для статора годен провод в любой изоляции сечением 0,4 — 0,5 миллиметра. Его можно намотать на слой изоляционной ленты по верху статора или сделать две отдельные катушки по бокам, как показано на рисунке 1. Всего на обмотку статора понадобится 8 — 10 метров провода.

Если вы хотите установить две катушки, то на одну из них наматывайте провод «от себя», на другую — в противоположную сторону. Обе катушки следует обмотать равным количеством витков. Концы провода, как и в прежних моделях, зачищают и оставляют длиной 10 — 12 сантиметров.

Якорь начинают делать с разметки окружности, диаметр которой на 4 миллиметра меньше диаметра вогнутой части статора. Вычертив циркулем окружность, найдите ее пятую часть. Для этого диаметр ее нужно умножить на число 0,558. Полученный в миллиметрах отрезок откладывают по окружности. Это как раз и будет ее пятая часть. К полученным точкам от центра проводят прямые линии. Так получаются фигуры, обозначенные на рисунке 3 цифрой «1». По

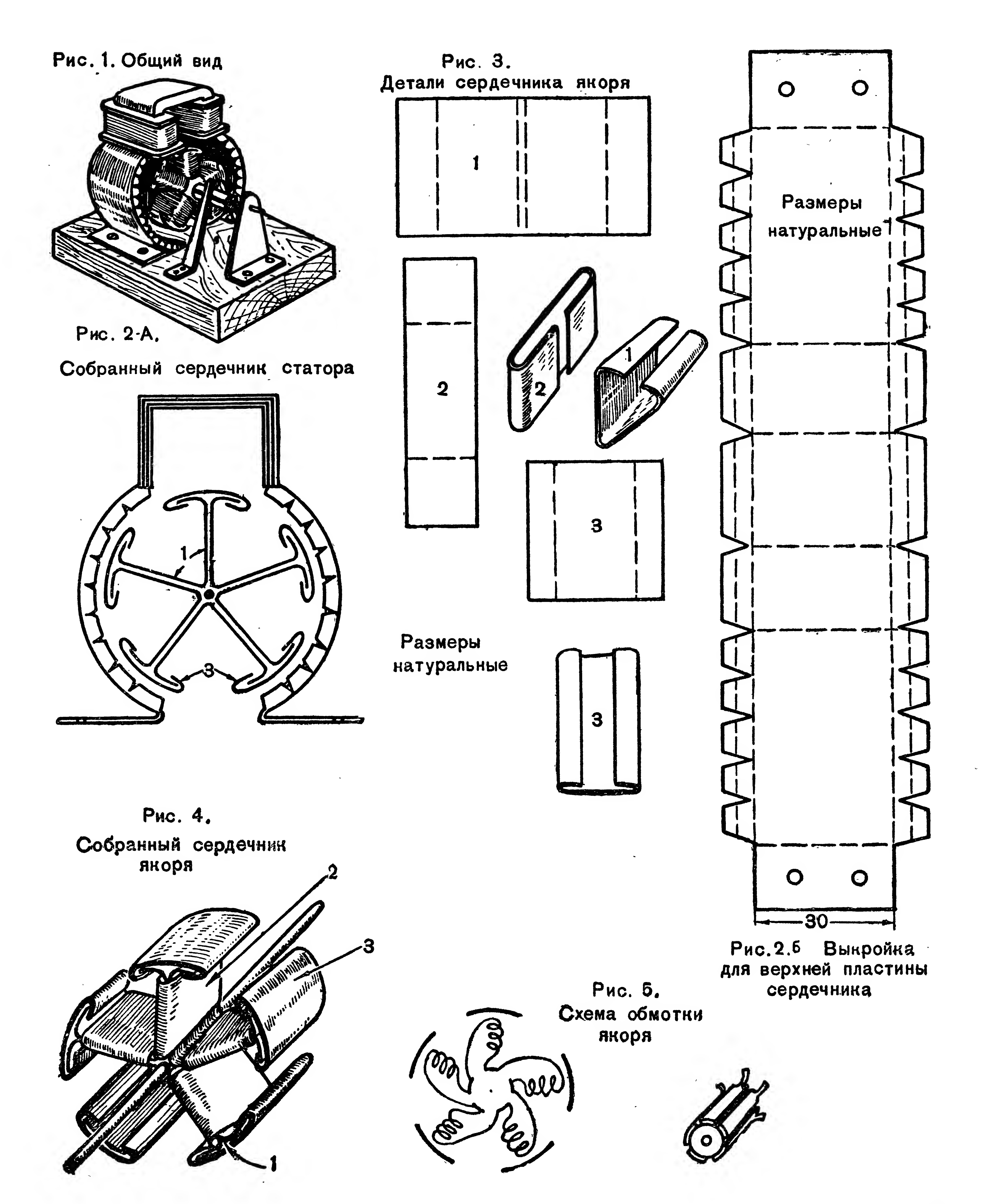


Рис. 2.Б Выкройка для верхней пластины сердечника

размерам этой фигуры из жести вырезается полоска № 1 (рис. 3). Ее сгибают под углом так, как показано на том же рисунке справа.

Положите согнутую фигурку на чертеж окружности. Она должна точно уложиться в одну пятую часть круга. Фигурок под номером 1 надо сделать пять штук. Все вместе они составляют остов сердечника якоря. Скрепляются фигурки полосками № 2. Поверх внутренних отворотов каждой из двух соседних фигурок накладывается еще одна изогнутая полоска № 3. Собранный сердечник якоря показан на рисунке 4. Из него видно, как располагаются полоски по отношению друг к другу.

Каждый рожок (полюс) сердечника обматывается 2 — 3 метрами провода сечением 0,3 миллиметра. Части, на которые ляжет провод, предварительно оклеиваются тонкой бумагой или изоляционной лентой. Все катушки обматывают проводом строго в одну сторону. Начало и конец каждой катушки соединяют с пятью медными пластинками коллектора по схеме рисунка 5. Как видно из чертежа, к каждой пластинке припаиваются конец предыдущей катушки и начало следующей.

Устанавливается модель на доске так же, как и все предыдущие модели электродвигателей. Сборку его легко провести по рисунку 1. Соединение обмоток статора и якоря через щетки в данном двигателе проводится так же, как и у электродвигателя с трехполюсным якорем. Модель электродвигателя подключают к клеммам понижающего трансформатора, где написано «12 в», хотя он может работать и от тока напряжением 6 — 8 вольт.

Вы сделали три вида самодельных электродвигателей: простейший с двухполюсным якорем, двигатель с электромагнитным статором и трехполюсным якорем и, наконец, довольно мощный электродвигатель с пятиполюсным якорем.

Теперь можно подумать над тем, какие изменения в устройстве этих самоделок можно внести, чтобы улучшить общие качества двигателя. Тут широкое поле для юного конструктора.

Повысить качество самодельного электродвигателя можно уже и в процессе его изготовления.

Так, собирая сердечник якоря, можно проверять его полюса, поместив сердечник в соответствующую трубку. Поворачивая сердечник за конец оси внутри трубы, вы сразу увидите, какой полюс задевает за стенки трубы, а какой не достает до них. Подточите напильником выступающие полюса, подправьте плоскогубцами и добейтесь, чтобы сердечник свободно вращался в трубе: такой якорь будет очень хорошо работать в электродвигателе.

Можно сделать «набивной якорь». Он выкраивается из тонкой жести в форме коробочки, напоминающей сердечник якоря, собранный из жестяных пластинок. Внутрь коробочки плотно набиваются мелкие железные опилки, смоченные клеем БФ-2 или спиртовым лаком. Когда лак застынет, коробочку запаивают, вставляют ось и получают хороший сердечник. Проводом он обматывается так же, как и якори другого устройства.

Вместо щеток из тонкой меди можно установить угольные щетки: они долговечнее медных и лучше обжимают коллектор якоря. Можно употребить угли из разобранной карманной батарейки. Небольшие отрезки круглых угольков вставляются в медные трубки, которые впаиваются в две стойки. Угольки должны легко скользить внутри трубок. Стойки с угольками устанавливаются как обычные щетки по бокам коллектора и прижимаются к нему упругими пружинками.

ЭЛЕКТРОВОЗ НА СТОЛЕ

Модель электровоза хорошо сделать в кружке технического моделирования. За выполнение ее могут взяться только те юные техники, которые поупражнялись в изготовлении описанных ранее двигателей. Модель электровоза украсит любую выставку работ учащихся, а также поможет разобраться в устройстве настоящего электровоза. Прежде чем делать модель, хорошо рассмотрите чертежи и рисунки.

На рисунке 1 показан общий вид собранного электровоза. Вы не увидите здесь проводов, по которым подается электрический ток для обычных трамваев. Ток для двигателя модели подается из трансформатора через два рельса, по которым бегут колеса электровозика.

Основной частью модели является небольшая дощечка с двигателем и колесами, изображенная на рисунке 2 в двух видах (спереди и сверху). Колеса крепятся по бокам этой дощечки обычными шурупами. Они должны быть расположены на одной высоте. Чтобы колеса легко вращались, наденьте на шурупы медные, хорошо зашлифованные шайбочки так, чтобы они находились между доской и колесами.

Колеса изготовить самим трудно. Их могут сделать ваши старшие товарищи на токарном станке в школьной мастерской. Размеры колес даны на чертеже в натуральную величину. Можно также подобрать колесики из набора «Конструктор».

Электродвигатель состоит из полосок жести (рис. 3). Это знакомый уже вам маленький трехполюсный двигатель.

Его устанавливают на основной дощечке довольно необычно. Статор подводится к якорю с нижней стороны дощечки и плотно вставляется в специальное отверстие (рис.4), которое следует аккуратно выпилить лобзиком.

Чтобы вращение якоря передавалось колесам вагончика, на ось, выступающую из стоечки, наматывается небольшой валик из лейкопластыря или изоляционной ленты (валик изображен отдельно на рис. 4). Он должен быть такой величины, чтобы, вращаясь, приводил в движение два колеса, связанных с ним. Такой способ соединения называют фрикционным сцеплением двух соседних колес или шкивов.

Теперь поставьте вагончик на рельсы и покройте деревянное донышко модели кожухом из плотного картона. Его выкройка дана на рисунке 5 в натуральную величину. Линии сгиба на выкройке показаны пунктиром, а для склейки крыши и боков оставлены треугольные язычки, которые следует при склейке отогнуть внутрь. Окошки и двери можно вырезать и оклеить изнутри папиросной бумагой или целлюлозной лентой от диафильма, предварительно смыв теплой водой желатинный слой.

Рельсы делают из полосок кровельного железа шириной 10—12 миллиметров и вставляют в неглубокие прорези деревянных шпал. Выстругайте сосновую реечку сечением 10×12 миллиметров и напилите из нее брусочки одинакового размера. Количество шпал зависит от длины железнодорожного пути, по которому вы хотите пустить электровоз. Более 2 метров путь не следует делать: ведь наша модель рассчитана на длину обыкновенного стола.

Деревянные шпалы приклеивают к толстой доске — «железнодорожной насыпи» — столярным клеем. Промежуток между шпалами делайте не более 4 сантиметров. Вырезы для полосок-рельсов во всех шпалах выпиливаются ножовкой по металлу на одинаковом расстоянии. Когда электровоз встанет на рельсы, вырезы должны быть как раз между выступами всех четырех колес модели. Постарайтесь

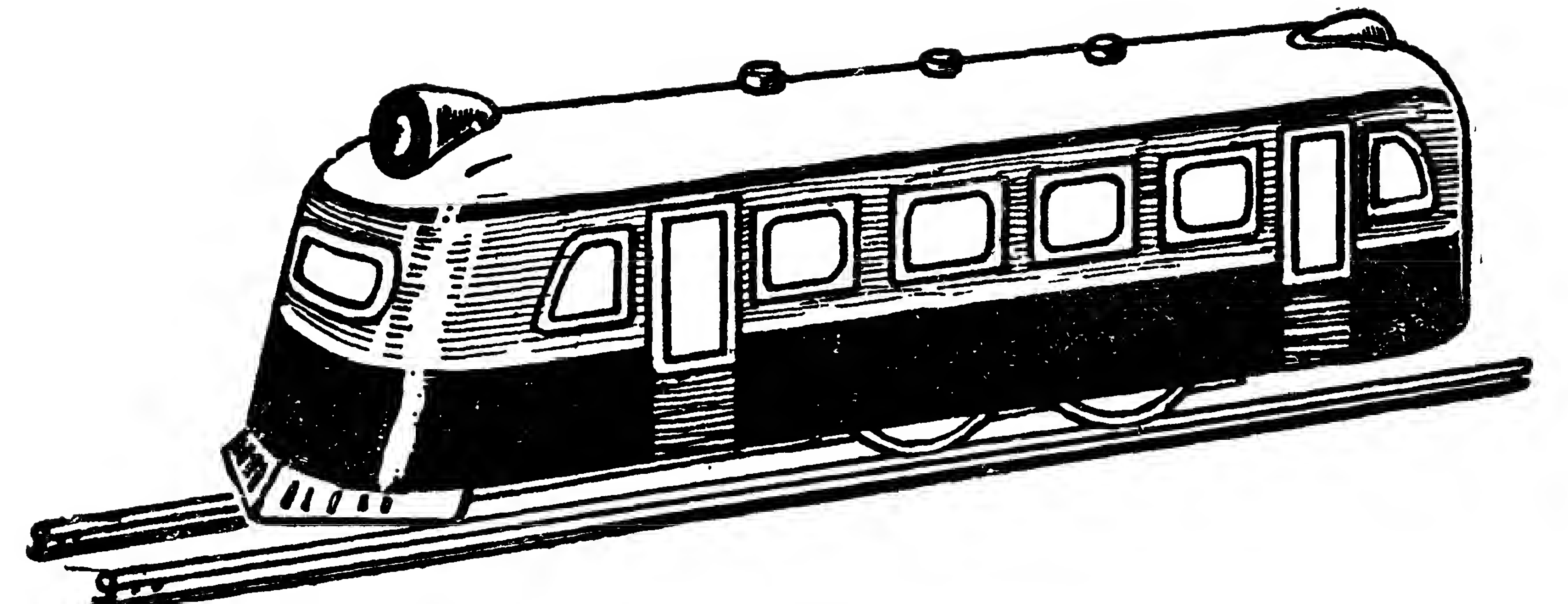


Рис. 1. Общий вид

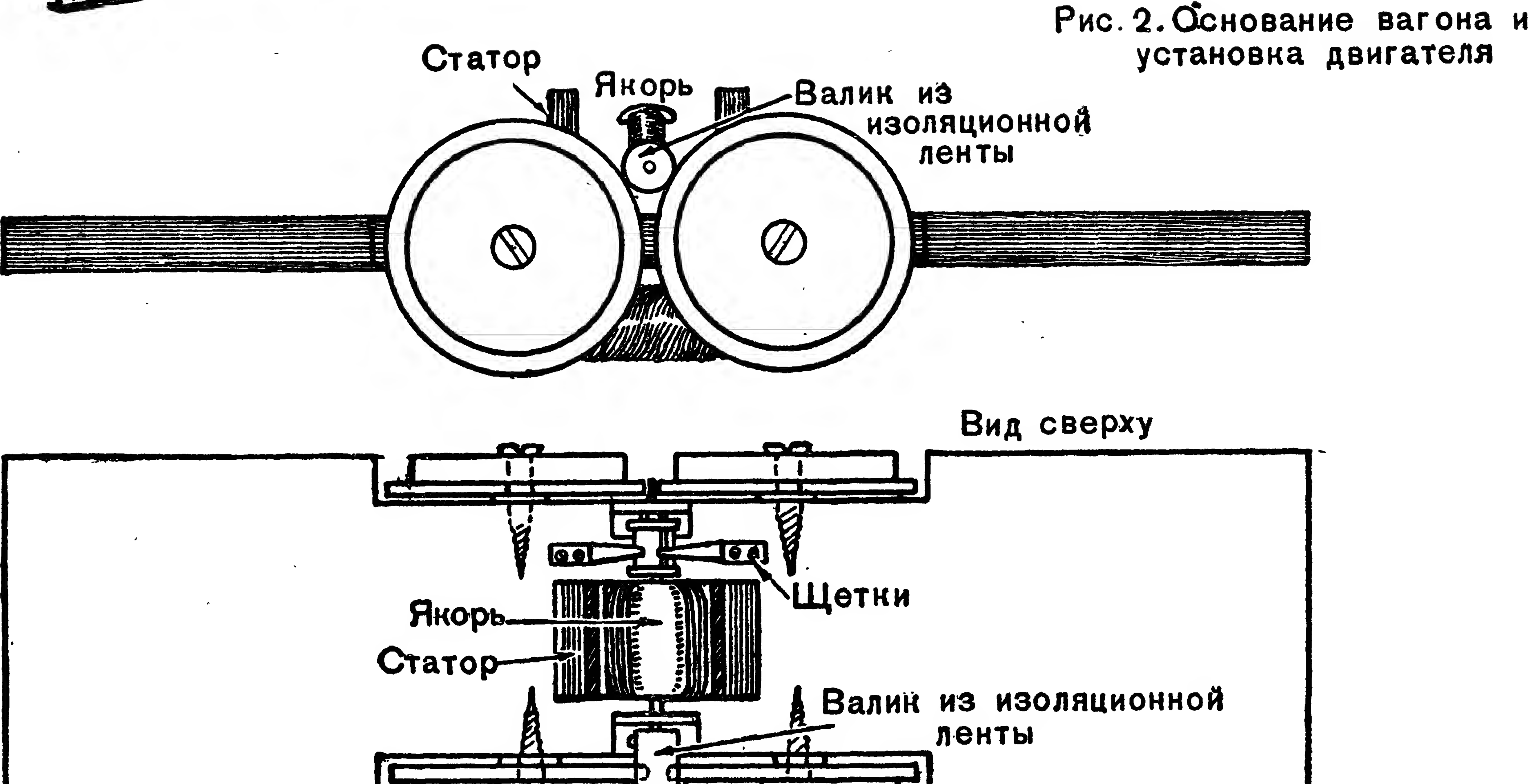
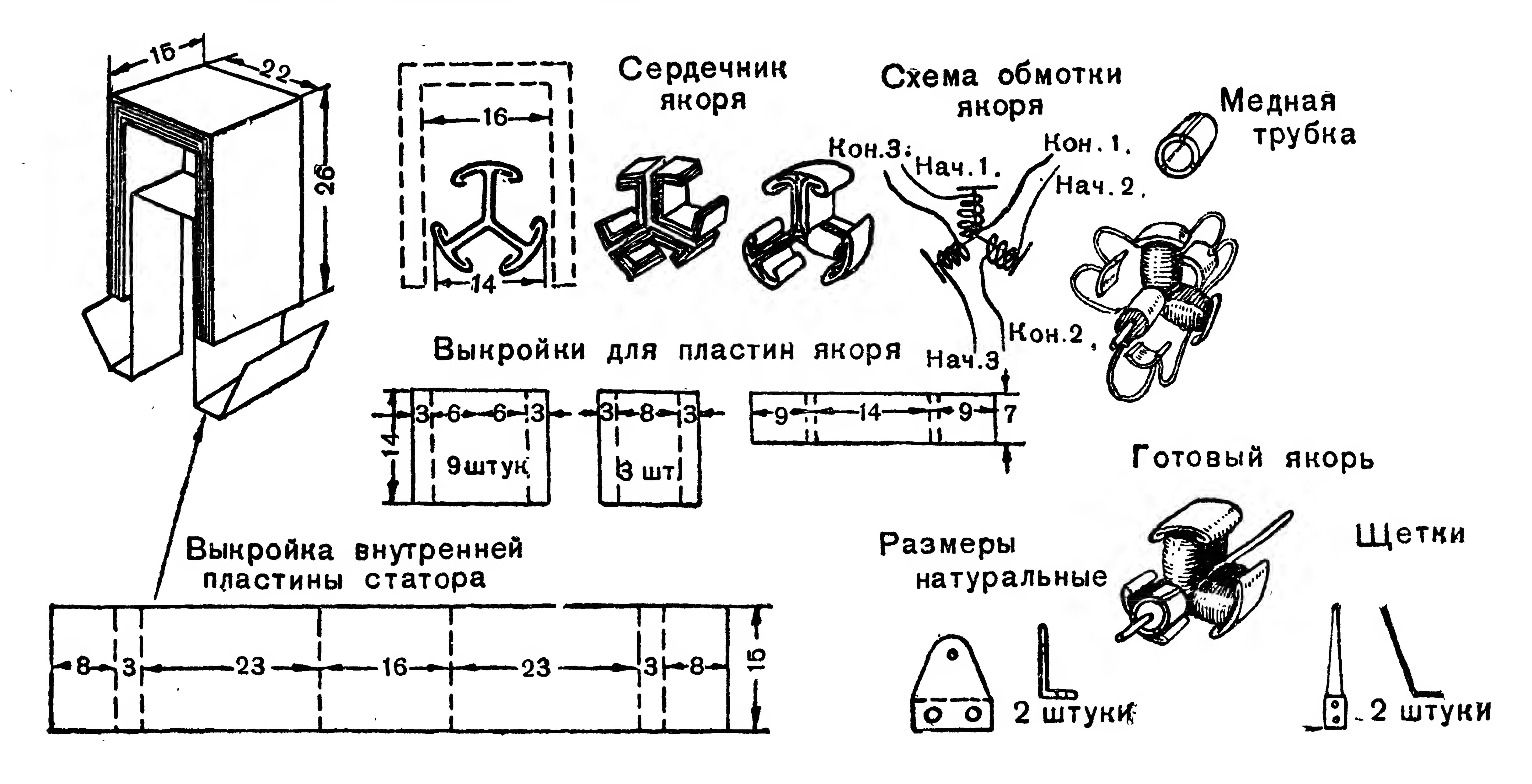


Рис. 2. Основание вагона и установка двигателя

Рис. 3. Устройство электродвигателя



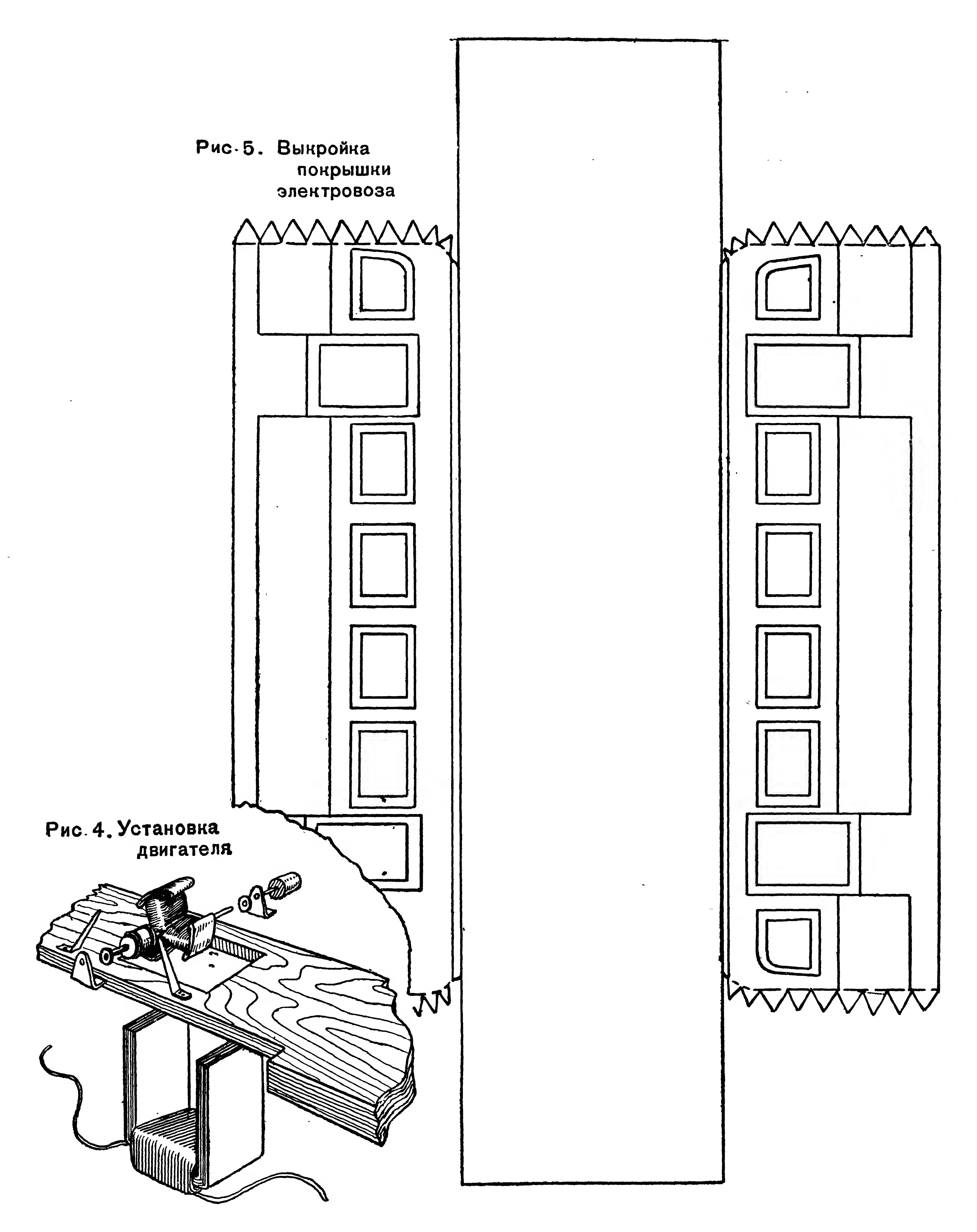


Рис. 5. Выкройка покрышки электровоза

Рис. 4. Установка двигателя

сделать так, чтобы полоски не выступали из прорезей шпал больше чем на 4 миллиметра. Места соединения полосок должны находиться в прорезях шпал, а не между ними, иначе рельсы будут расходиться, а электровоз спотыкаться и задерживаться в пути.

Чем меньше сделаете стыков, тем легче будет двигаться модель: лучше всего если рельсы будут состоять из двух цельных полосок.

Электрический ток напряжением 12 вольт подается к щеткам двигателя от трансформатора. Об этом было уже сказано. Но как связать рельсы со щетками электродвигателя?

Эту задачу можно решить двумя способами. От обеих щеток подведите отдельные проволочки к осям двух колес, сделав из проволочек небольшие колечки. Колечки следует надеть в виде шайбочек на винты, служившие осями для пары колес. Так как ни одно колесо и ни один винт, на которые насажены колеса, нигде не соединяются, электрический ток будет подведен к двигателю.

Можно также установить на нижней поверхности дощечки, служащей основанием вагона, две тонкие медные пластинки. Укрепить их следует так, чтобы каждая из них легко скользила по своему рельсу. Если пластиночки соединить со щетками двигателя, то они передадут электрический ток с рельсов к щеткам двигателя.

В обоих случаях подводящие проволочки и металлические части нигде не должны соединяться друг с другом.

Предоставляем юным техникам самим избрать тот или другой способ подачи электроэнергии к двигателю вагончика.

АВТОМАТИЧЕСКИЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ЛАМПОЧЕК

Мы с вами сделали два простых электродвигателя: один простого устройства, второй посложнее — с трехполюсным якорем.

Он получился значительно лучше. Едва вы подключили его щетки к трансформатору, как двигатель начал работать.

Якорь двигателя, если подсчитать, дает не менее 700—800 оборотов в минуту. Это уже настоящая маленькая машина. Теперь вы можете использовать ее для электрифицированной стенгазеты: сделать автоматический переключатель лампочек.

Для этого понадобятся электродвигатель с трехполюсным якорем, который вы сделали, механизм от старого будильника или испорченных часов-ходиков, полоски меди, немного провода и несколько дощечек.

Конструкция и схема переключателя показана на рисунках 1 и 2.

Механизм будильника укреплен на дощечке. На его главную ось плотно насажен деревянный валик с вырезами. В углублениях валика помещаются тонкие медные полоски различной длины. Эти полоски будут служить своеобразными выключателями, если их присоединить к понижающему трансформатору и связать с лампочками.

Как видно из рисунка, против каждого выреза валика установлена тонкая, упругая щеточка, от которой ток идет по проводу к отдельной лампочке. Щеточек должно быть такое же количество, сколько лампочек в световой установке.

Щеточки легко скользят по медным пластинкам валика. Чем короче пластинка, тем меньшее количество времени будет гореть лампочка.

Так, подбирая постепенно длину полосок на валике, можно заставить каждую лампочку зажигаться в определенное время и регулировать продолжительность ее горения.

Вначале может показаться, что достаточно надеть на ось двигателя деревянный валик с полосками, установить щетки, подсоединить лампочки — и автомат готов.

Но если мы так сделаем, валик будет вращаться чересчур быстро. Ведь наш двигатель дает без нагрузки 700 — 800 оборотов в минуту, и лампочки стенгазеты начнут слишком часто мигать.

Как же замедлить движение оси двигателя? Здесь нам поможет механизм будильника. Шестеренки его установлены так, что можно замедлить или ускорить движение главной оси. Если на ось электродвигателя насадить самую маленькую зубчатую шестеренку, связав ее с большой шестеренкой механизма будильника, то главная его ось (она обычно вращает стрелки часов) будет очень медленно поворачиваться. А это замедленное движение можно легко использовать. На ось насадите деревянный валик с полосками. Щеточки станут медленно ползти по пластинкам валика, и лампочки на стенде будут постепенно гаснуть и вновь зажигаться одна за другой.

Как видно из схемы (рис. 1), на валике сделано три углубления, а к каждой из трех щеток можно подвести провода от одной или двух соседних лампочек. Следовательно, зажигаться и гаснуть будут или одна лампочка за другой, или сразу две соседние лампочки.

Советуем придерживаться следующего плана при изготовлении автоматического переключателя:

1. Разберитесь в схеме и в распределении деталей автомата по рисункам.
2. Найдите механизм старого будильника и познакомьтесь с его устройством.
3. Сделайте небольшой деревянный валик из круглой палочки с тремя углублениями.
4. Поместите медные полоски в углубле-

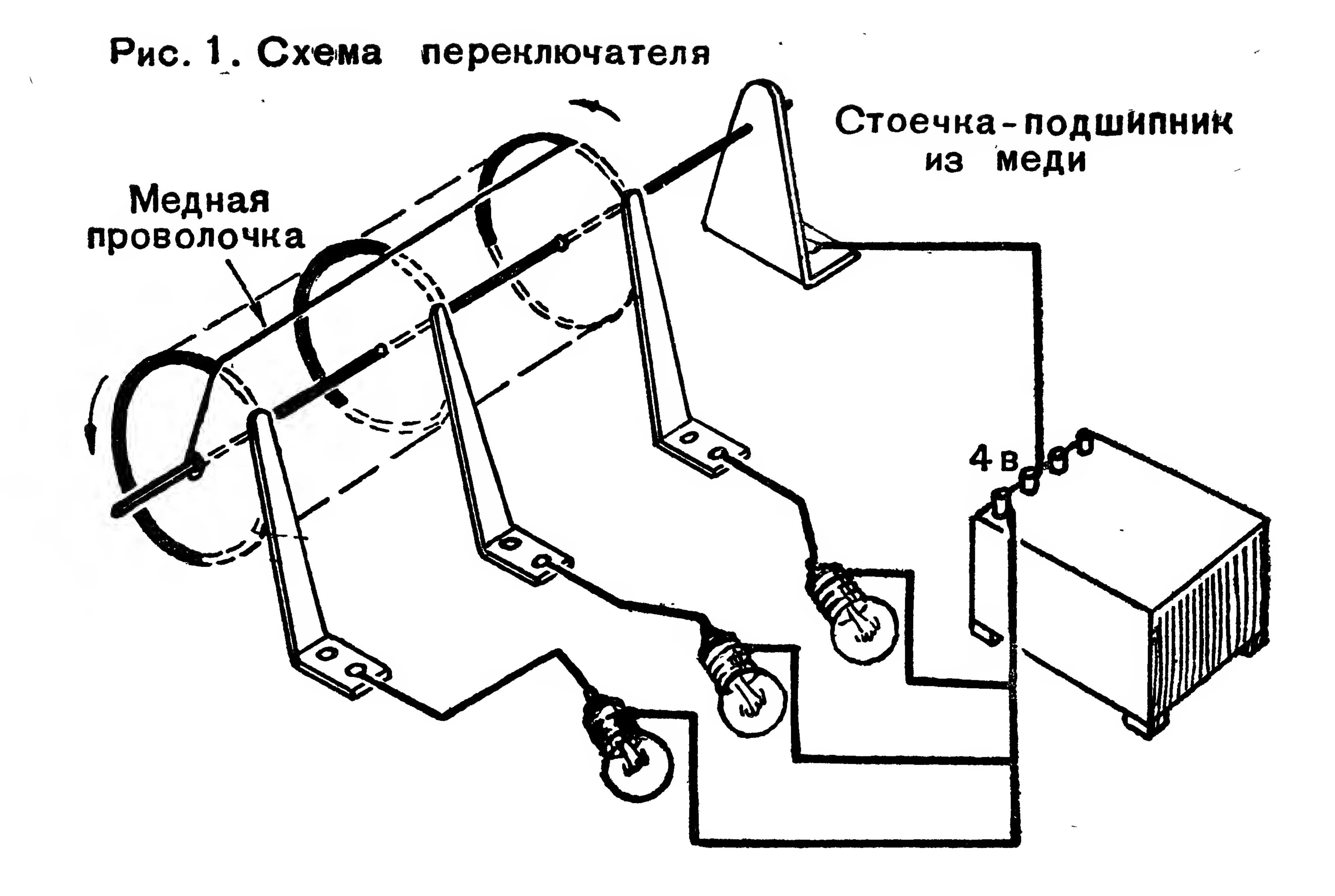


Рис. 1. Схема переключателя

Рис. 2.
Устройство переключателя
и его общий вид

ниях валика. Под полоски заложите медную проволочку (рис. 1) и выведите ее концы наружу. Полоски отшлифуйте маленьким напильником, надфилем, и закрепите мелкими гвоздиками.

5. Установите валик на дощечке, поместив один конец его оси в стойке-подшипнике из меди.

6. Привинтите к дощечке три медные упругие щеточки так, чтобы каждая из них легко скользила по своему желобку на валике.

7. К оси двигателя припаяйте небольшую шестеренку (часовщики называют ее «цвинкой»).

8. Установите двигатель на дощечке по рисунку 2 так, чтобы цвинка находилась против большой шестеренки механизма будильника. Проверьте, вращает ли двигатель валик.

9. Сделайте проводку по схеме и соедините с лампочками стенгазеты.

Готовый автоматический переключатель лучше установить за щитом газеты так, чтобы его не было видно. Переключатель можно приспособить и к другим вашим самоделкам, где будут установлены лампочки. Это может быть светящийся лозунг, карта электростанций нашей страны и т. д.

Если у вас не найдется под рукой механизма будильника или старых часов-«ходиков», можно воспользоваться отдельными зубчатыми колесиками и шестеренками, которые легко найти среди «технической мелочи», имеющейся у каждого юного техника.

В этом случае, хорошо разобравшись в схеме и рисунках автоматического переключателя, вы сможете самостоятельно собрать его по-своему. Только для этого вам придется сделать самому чертежи, исходя из имеющихся у вас шестеренок, да придумать и сделать соответствующие стойки для валика с медными полосками и якоря электродвигателя.

Если вы хорошо уяснили, как получается уменьшение оборотов электродвигателя посредством соединения маленькой шестеренки (цвинки) на оси мотора и большой шестерни на оси деревянного валика, вы легко построите переключатель своей конструкции. Самое важное — обеспечить легкий ход валика и оси якоря двигателя, что достигается установкой подшипников из тоненьких медных трубочек или маленьких шарикоподшипников.

МОДЕЛЬ ПЛАВАЮЩИХ ЛЫЖ

Редкая модель доставляет столько удовольствия юному конструктору, как красивая, плавно рассекающая воду модель крейсера, миноносца или глиссера с воздушным винтом.

Однако постройка крупных моделей с двигателями требует сложных расчетов и точной, почти ювелирной работы над корпусом судна. Это занятие под силу лишь старшим школьникам.

Ниже дается описание небольшой модели плавающих лыж с маленьким двигателем и воздушным винтом. Построить такую модель может всякий юный техник, тем более, что у читателя этой книги уже сделан небольшой электродвигатель, где в качестве статора установлен маленький дугообразный магнит. Его можно использовать для этой модели.

Перед вами на рисунке модель, которая держится на воде при помощи двух пустотелых лыж. Обе лыжи соединяет небольшая дощечка в виде мостика. На ней установлены две фигурные стойки из фанеры. Они поддерживают небольшую деревянную площадочку, на которой укреплен двигатель. Статор двигателя — расположенный горизонтально обычный дугообразный магнит.

На ось якоря плотно насажен небольшой воздушный винт, напоминающий пропеллер самолета. Внизу на дощечке прикреплены две батарейки от карманного фонаря.

Соедините тонким проводом щетки двигателя с батарейками. Воздушный винт придет в движение, и модель поплывет по воде.

Самое трудное в этой модели — устройство лыж. Каждая из них собирается из двух шпангоутов (рис. 2) и двух деревянных брусочков по краям (юные кораблестроители называют их бобышками).

На чертеже показаны натуральные размеры бобышек. Они делаются из сухой сосновой планочки. Шпангоуты выпиливаются из тонкой миллиметровой фанеры по указанным размерам. Бобышки и шпангоуты соединяются густым столярным клеем при помощи тоненьких сосновых реечек, для которых в шпангоутах и бобышках вырезаются углубления (рис. 2). Остов каждой лыжи, после того как высохнет клей, обтягивается плотной бумагой, которая затем покрывается несколько раз тонким слоем масляной краски или нитрокраской. Воздушный винт сделайте из деревянной планочки по рисунку 3.

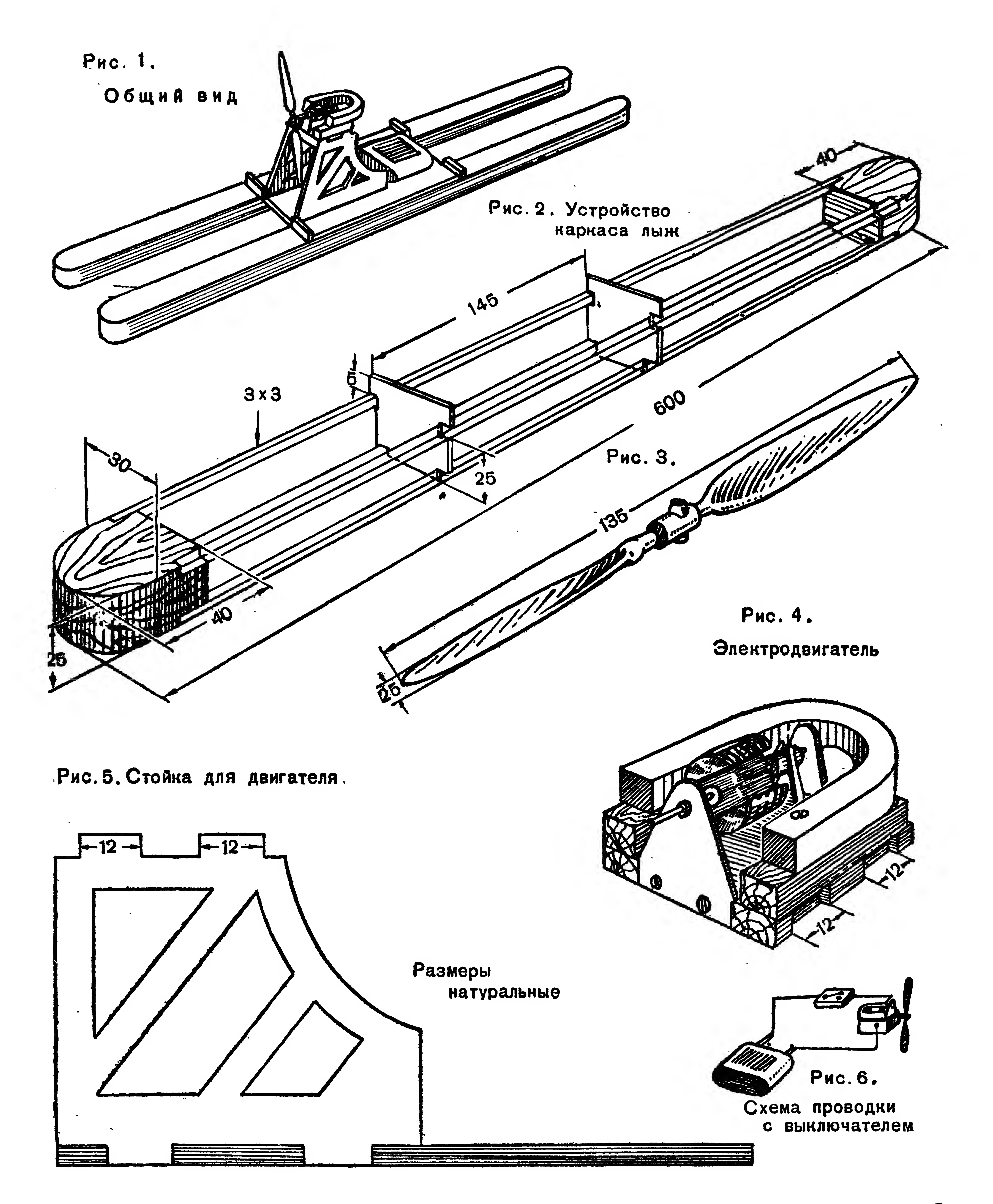
Стойки, поддерживающие деревянную площадочку с двигателем, выпилите из фанеры. Чертеж их можно перевести прямо на фанерную дощечку с рисунка 5 при помощи копировальной бумаги и карандаша.

Как сделать подставочки под электрический мотор, показано на рисунке 4. В качестве статора использованы небольшие постоянные магниты от репродуктора или из школьного набора «Юный электроконструктор».

Устройство остальных деталей и сборка всей модели ясны из рисунков.

На нижней площадке, где расположена батарейка, можно установить небольшой выключатель, какой вы устанавливали в фонарике. Поворотом ползунка вы сможете включить мотор.

Схема соединений батареи с двигателем и установка выключателя дана на рисунке 6.


Рис. 1.
Общий вид
Рис. 2. Устройство
каркаса лыж
40
145
5
3х3
600
30
25
40
25
Рис. 3.
135
25
Рис. 4.
Электродвигатель
Рис. 5. Стойка для двигателя.
12
12
12
12
Размеры
натуральные
Рис. 6.
Схема проводки
с выключателем

МОДЕЛЬ НЕБОЛЬШОЙ ДИНАМОМАШИНЫ

Когда вы собирали самодельные электродвигатели с дугообразным постоянным магнитом, вы, вероятно, подумали о том, что если, посылая в щетки двигателя электрический ток, мы заставляем силы магнита вращать якорь, нельзя ли, наоборот, вращая якорь с большой быстротой, получить электроэнергию.

Опыты ученых показали, что это действительно возможно. Якорь, вращаясь, с быстротой 800—1 000 оборотов в минуту, дает электрический ток. На этом принципе основана работа динамомашины.

Самодельная динамомашина, устройство которой мы описываем ниже, может дать ток очень небольшого напряжения, но все же его будет достаточно для того, чтобы накалить нить небольшой лампочки от электрического фонаря на 3,5 вольта. Еще ярче будет гореть такая же лампочка для напряжения 1,5 вольта. Модель динамомашины следует сделать для кабинета физики. При изучении раздела «Электричество» она поможет вам разобраться в устройстве настоящей большой динамомашины.

Динамомашина напоминает самый простой электродвигатель (рис. 1). Она состоит из якоря, щеток, коллектора и четырех магнитов, скрепленных широкой полоской жести. На ось якоря машины надет маленький шкив. От него перекинута тонкая резиновая лента на большой шкив, стоящий на двух подставках влево от машины. Таков общий вид маленькой динамомашины.

Устройство ее не представит для вас затруднений, так как вы уже, вероятно, с успехом сделали простейший электродвигатель.

Сердечник якоря динамомашины собирается из картонных пластинок с проволочками или из железных фигурок, как и в трехполюсном электродвигателе. Количество же пластинок будет значительно больше, примерно 20—25 штук.

Якорь для динамомашины ничем не отличается от якоря, который вы сделали для электродвигателя. Начало и конец обмотки сердечника зачищаются и припаиваются к медным полукольцам коллектора (рис. 1 и 2).

Коллектор динамомашины выглядит несколько иначе, чем в электродвигателе (рис. 1). На барабанчик из свернутой полоски изоляционной ленты или лейкопластыря надеваются два отдельных медных полукольца. Их делают из кусочка небольшой медной трубочки. К одному полукольцу припаивается начало обмотки, а ко второму — конец ее (рис. 2).

Очень важно, чтобы оба полукольца были строго изолированы друг от друга и нигде не соединялись между собой. Щетки устанавливаются точно так же, как и в электродвигателе.

Постоянные магниты динамомашины расположены один к другому одноименными полюсами, то-есть синие концы с синими, красные с красными. Чтобы магниты, отталкиваясь друг от друга, не распались, их скрепляют полоской жести с угловыми лапками, как показано на рисунке 1.

Шкивок для динамомашины подбирается из деталей «Конструктора» или из той технической «мелочи», которая всегда имеется у ребят, занимающихся моделированием. Большой шкив составляется из трех фанерных кругов. Диаметр среднего круга равен 16 сантиметрам, толщина его 6—8 миллиметров, а диаметры наружных кругов (потоньше), наложенных на первый круг, — 16,7 сантиметра. Круги хорошо отшлифовывают и склеивают горячим столярным клеем. Перед

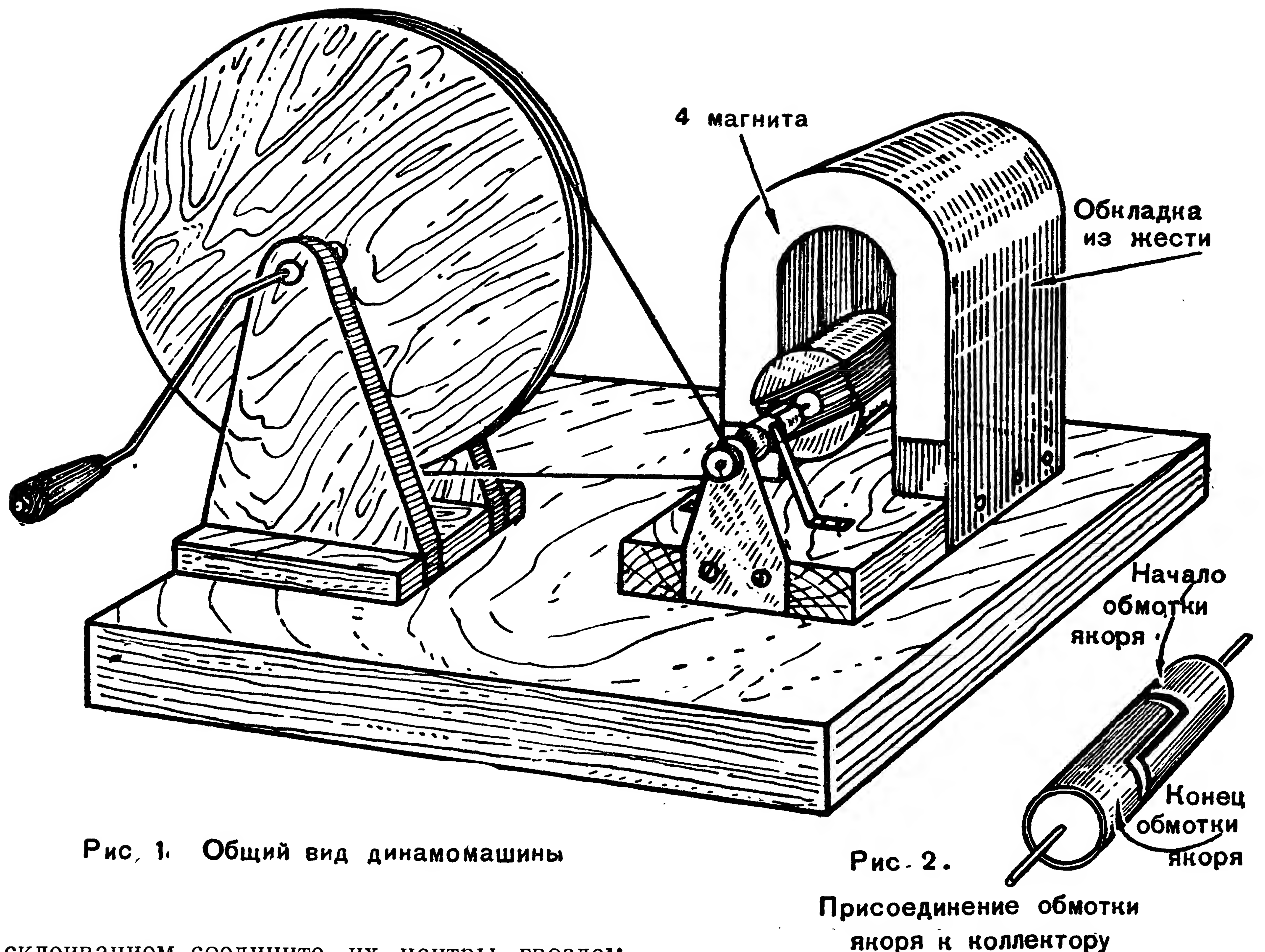


Рис. 1. Общий вид динамомашины

Рис. 2. Присоединение обмотки якоря к коллектору

склеиванием соедините их центры гвоздем или большим болтиком от «Конструктора». К шкиву приделайте деревянную ручку на изогнутой толстой проволоке. Устройство подставки для большого шкива ясно из рисунка. Лампочка присоединяется к двум щеткам.

Для того чтобы динамомашина работала хорошо, надо сделать все ее части прочно и устойчиво.

На рисунке общего вида динамомашины не показана лампочка, присоединенная к щеткам машины. Но вы ее установите тут же на доске в отдельном патрончике, устройство которого описано в первых самоделках этой книжки («Электрический фонарик», «Электрифицированный чернильный прибор» и др.).

Провода от щеток к патрону расположите незаметно под доской всей установки. При установке щеток предварительно найдите такое их положение, когда они, скользя по коллектору, будут беспрерывно подавать ток к лампочке. Только после этого окончательно установите их на доске, прочно привинтив к деревянному основанию машины.

ЭЛЕКТРОВЫЖИГАТЕЛЬ

Работа всякого выжигательного прибора основана на том, что острием накаленной докрасна иглы обводятся контуры рисунка на деревянных изделиях. Благодаря четкости линии, которую оставляет после себя раскаленная игла, рисунок приобретает особую выразительность.

После того как контуры рисунков выжжены, изделие окрашивают акварельными красками и покрывают лаком. Получаются красивые шкатулки, полочки с орнаментальными узорами. Иглой выжигательного прибора можно заполнить фон рисунка, сделав его сплошь темнокоричневым, или точно так же на светлом фоне фанерной дощечки сделать силуэтный портрет какого-нибудь писателя, ученого или изобретателя, затушевав иглой их изображения.

В нашем электровыжигателе иглу заменяет тоненькая никелиновая проволочка, которая под действием электрического тока накаляется докрасна. Происходит это потому, что никелиновая проволока обладает свойством сопротивляться движению электрического тока по ней. На этом основано действие электрических плиток, утюгов, кипятильников и других нагревательных приборов.

Электровыжигатель, который мы предлагаем сделать, очень простой конструкции. Для его сборки понадобятся деревянный брусок-рукоятка, две медные или алюминиевые пластинки, 1 метр провода сечением в миллиметр, два болтика с гайками, шурупы и 4 — 5 сантиметров старой никелиновой спирали от электроплитки.

Металлические пластинки, которые держат проволочку, делают из полоски меди. Ни в коем случае нельзя ставить железные пластинки. Они будут нагреваться сами, а никелиновая проволочка не накалится.

Гайки, которые зажимают проволочку из никелина, должны быть очень туго завинчены. Когда электровыжигатель присоединяют к двум зажимам понижающего трансформатора (там, где написано «4 в»), проволочка накалится до темнокрасного цвета. Конец ее изгибается в виде иглы.

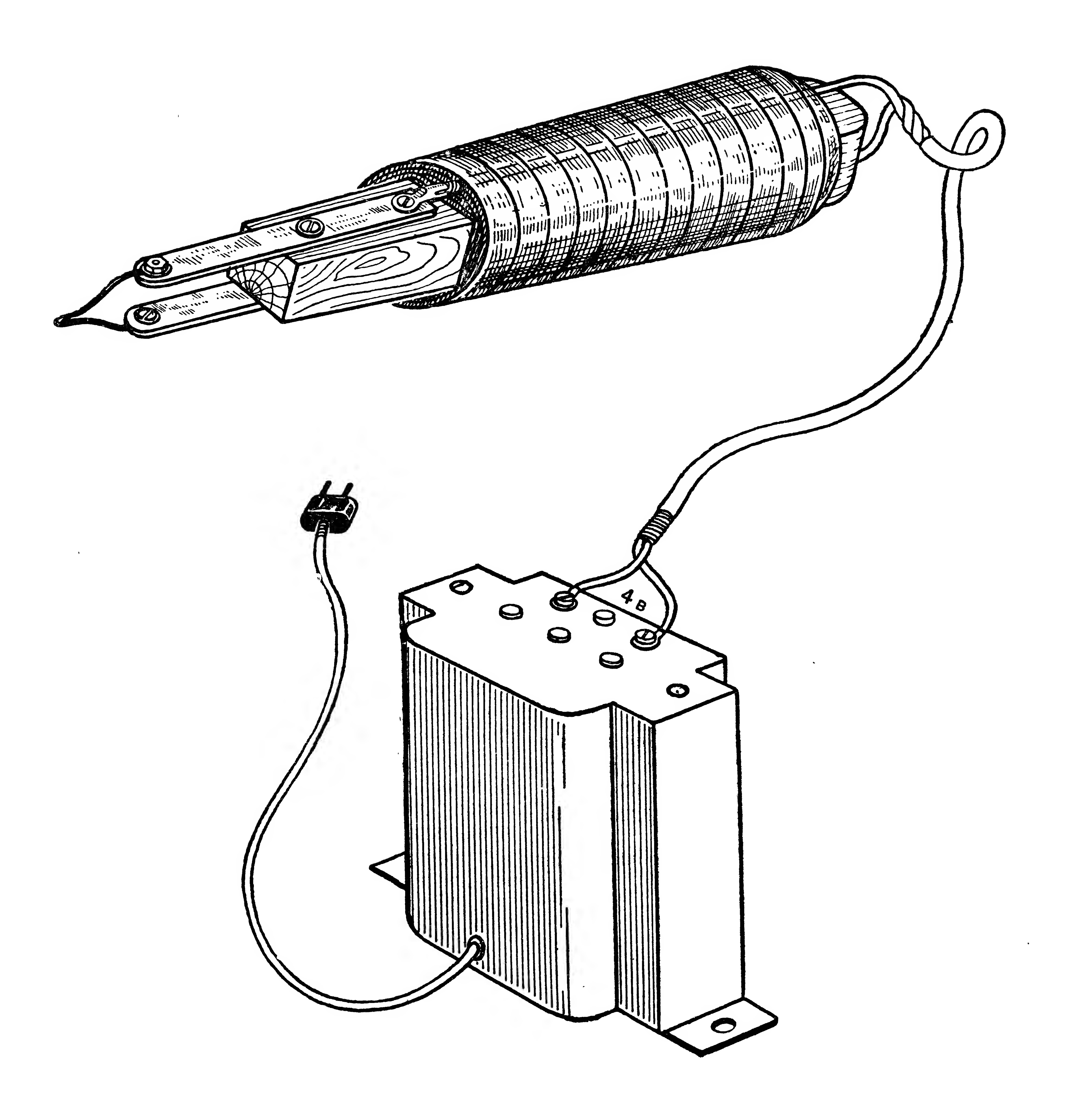
Очень важно, чтобы ни один подводящий провод, идущий от трансформатора, нигде не соединялся с другими проводами.

Обратите внимание на то, как расположены винтики, держащие пластинки в самом деревянном корпусе электровыжигателя. Если они соединяются, приборчик не будет работать. Напряжение больше чем 4 вольта для электровыжигателя давать не следует, иначе проволочка будет быстро перегорать.

Сделайте для своей пионерской комнаты 2 — 3 таких приборчика. На отдельном столике заготовьте фанерные отшкуренные дощечки с рисунками. В свободные от уроков часы вы сможете заниматься выжиганием, изготовлять красивые полочки, рамки или силуэтные портреты для стендов.

Если у вас не найдется двух полосок меди, держащих проволочку для выжигания, употребите две небольшие пластинки из набора «Конструктор», но обязательно алюминиевые и никоим образом не железные. В том случае, когда такие пластинки покрашены и трудно определить, из какого металла они сделаны, прикоснитесь к ним обычным постоянным магнитом. Если пластинки притягиваются, то они сделаны из железа и употребить их для электровыжигателя нельзя.

Высверливать отверстия в пластинках от набора не нужно: следует воспользоваться теми отверстиями, которые там имеются. Тем, кто не умеет сам хорошо рисовать и создавать свои рисунки, надо поискать орнаменты и заставки в журналах «Вожатый», «Пионер» и др.


4 в

ЭЛЕКТРОПАЯЛЬНИК

Каждый юный техник знает, как удобен в работе электрический паяльник. Попробуйте сделать сами небольшой удобный паяльник (рис. 1). Его медный стержень накаляется от соприкосновения с раскаленной никелиновой проволочкой, когда по ней проходит электрический ток от понижающего трансформатора.

Для того чтобы сделать маленький паяльник, надо иметь: стержень из красной меди, лучше цилиндрической формы, толщиной с обычный карандаш; несколько пластинок слюды, которую ставят в смотровое оконце керосинки[1]; 20 сантиметров никелиновой проволоки от спирали электроплитки; медный провод в любой изоляции сечением 0,8 — 1 миллиметр; 3—4 метра асбестовой нити. Понадобятся также кусочки жести, изоляционная лента, мелкие шурупы, крепкая нитка и небольшая палочка или ручка от стамески с продольным сквозным отверстием внутри.

Устройство паяльника необычайно просто. На медный стержень навертывается трубочкой пластинка слюды (рис. 2), при этом не следует допускать разрывов пластинки. На слюдяную обкладку наматывают спираль из никелиновой проволочки так, чтобы уложилось 5 — 6 ее витков. Концы спиральки плотно скручиваются с двумя подводящими проводками в любой изоляции. Места их соединений тщательно оберните асбестовой нитью (рис. 2). После этого следует положить стержень со спиралью на деревянную дощечку и подключить подводящие проводки к тем клеммам трансформатора, где написано «4 в». Спиралька быстро начнет нагреваться. Если она не накаляется, переключите провода на 6 или на 8 вольт. Спустя минуту после включения спиралька электропаяльника накалится докрасна.

Заключите «горячую» часть паяльника в соответствующую оболочку из слюды и асбеста (рис. 3), а затем покройте все это жестяным чехольчиком, выкройка которого дана на рисунке отдельно. Приделайте деревянную ручку с продольным сквозным отверстием. В него вставьте провод, который подключается к трансформатору.

Как надо паять, сказано на страницах 82 и 83 этой книжки. Конечно, таким паяльником нельзя паять больших вещей: он пригоден лишь для мелких работ радиолюбителя и электротехника, когда приходится соединять тонкие провода или мелкие медные детали.

---

[1] Их можно купить в посудо-хозяйственных магазинах.

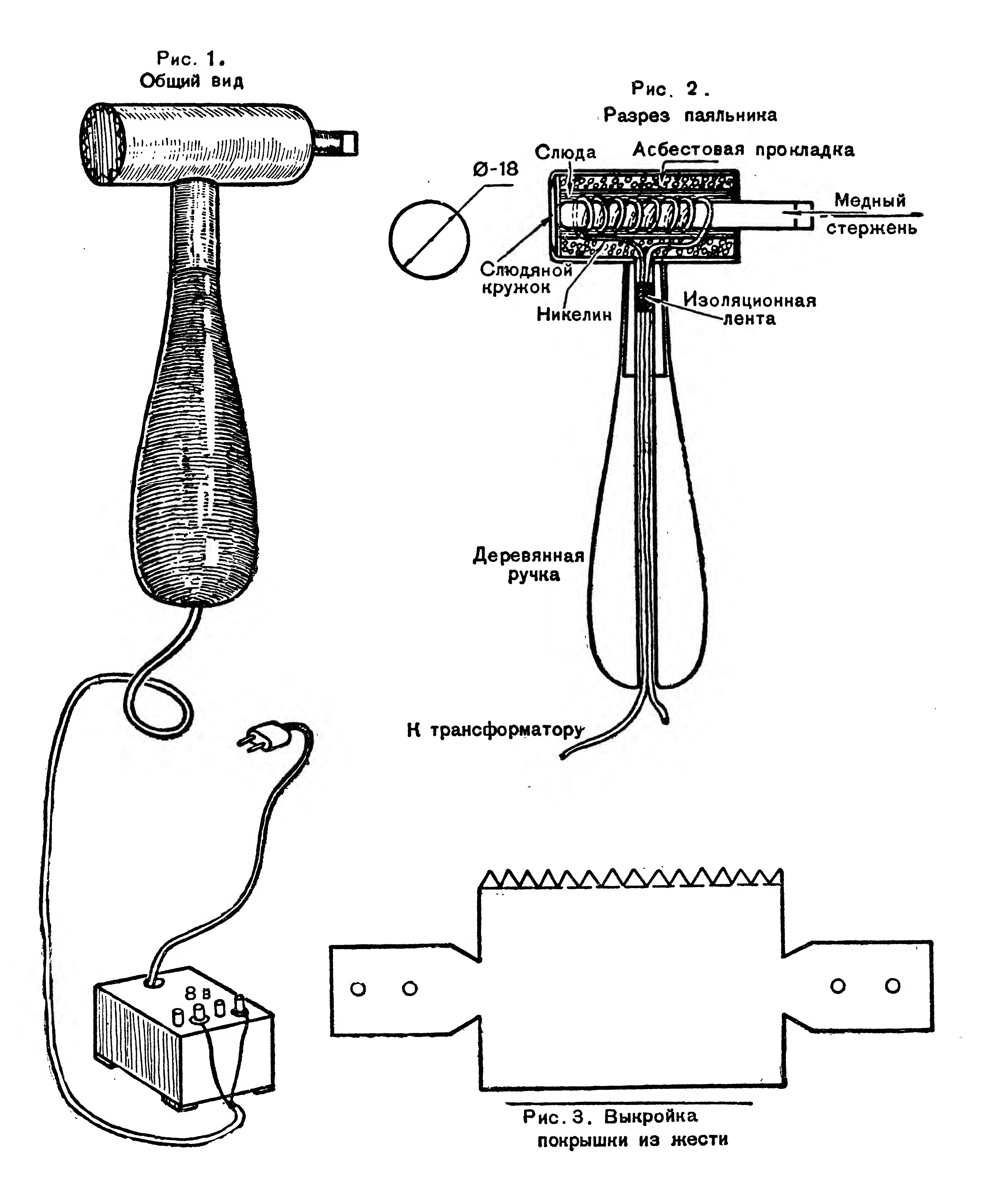


Рис. 3. Выкройка покрышки из жести

ЛАМПА С ВРАЩАЮЩИМСЯ АБАЖУРОМ

Каждый ученик 5—6-го классов знает, что нагретый теплый воздух поднимается вверх, уступая место более холодному. На этом основано устройство вращающихся абажуров, помещенных над электрической лампой.

На рисунке 1 изображен общий вид такой лампы. Абажур сделан из папиросной бумаги. Он медленно и бесшумно вращается, отбрасывая красивые тени на окружающие предметы и стены. Несколько таких абажуров с самыми разнообразными рисунками очень украсят пионерскую комнату или зал с новогодней елкой.

Как же устроить лампу с вращающимся абажуром? Для этого нам понадобятся: две дощечки, патрон, около одного метра шнура для электрической проводки, кусок железной проволочки, лист папиросной бумаги, электролампа (45—90 ватт), штепсельная вилка и кусочек жести.

На рисунке 2 показано, как собрать лампу.

Труднее сделать абажур, так как для склейки папиросной бумаги требуется некоторый опыт.

Чтобы облегчить эту работу, предварительно заготовьте широкую цилиндрическую «болванку», например большую, высокую банку из-под консервов или круглое без сучков полено с ровным и гладким срезом. Диаметр такой болванки должен быть не менее 150 миллиметров. Затем отрежьте из папиросной бумаги полосу шириной не меньше 20 сантиметров. Оберните ею болванку (рис. 3) один раз так, чтобы края полосы сошлись друг с другом. Прибавьте 1 сантиметр на склейку и отрежьте полосу от листа. Склеив ее, вы получите большой цилиндр. Это и будет боковая поверхность абажура.

Верх абажура (рис. 4) — главная часть лампы. Сделать его надо очень аккуратно. На листе чертежной бумаги вычертите из одного центра четыре окружности: R — 20 миллиметров, R — 60 миллиметров, R — 75 миллиметров и R — 85 миллиметров. Среднюю окружность (R — 60 миллиметров) разбейте на 8 частей. Для этого помножьте число 0,765 на 60 — радиус окружности. Полученную величину 45,9 миллиметра отложите циркулем по данной окружности. Этот отрезок уложится в ней ровно восемь раз. Соедините каждые две противоположные точки через центр, минуя маленький кружок в центре. Расчертите крышку пунктирными линиями, как показано на рисунке 4. Нарисуйте зубчики между двумя крайними окружностями и вырежьте всю крышку ножницами. Каждую восьмую часть прорежьте острым ножом по пунктиру и полученные крылья отогните в одну сторону; получится верхушка абажура в виде детской игрушки — бумажной мельницы. В центре круга установите кусочек жести с углублением. Это подшипник, на котором будет вращаться абажур.

Теперь приступайте к склейке абажура. Положите круг на верх болванки так, чтобы жестяной подшипник углублением был обращен к болванке, отогните книзу зубчики и к ним приклейте широкую полосу из папиросной бумаги, которую вы заготовили. Если все сделано точно, получится легкий колпак с бумажной верхушкой на крышке. Колпак-абажур наденьте на острие проволочки и последите, чтобы центр жестяночки на крышке пришелся как раз над лампой. Включите вилку шнура в розетку осветительной сети — лампа внутри абажура загорится, и через несколько минут абажур медленно и бесшумно начнет вращаться на своем острие.

На нижней части папиросного колпака можно сделать красивые рисунки, например силуэты персонажей из произведений Гоголя, Пушкина, Крылова.

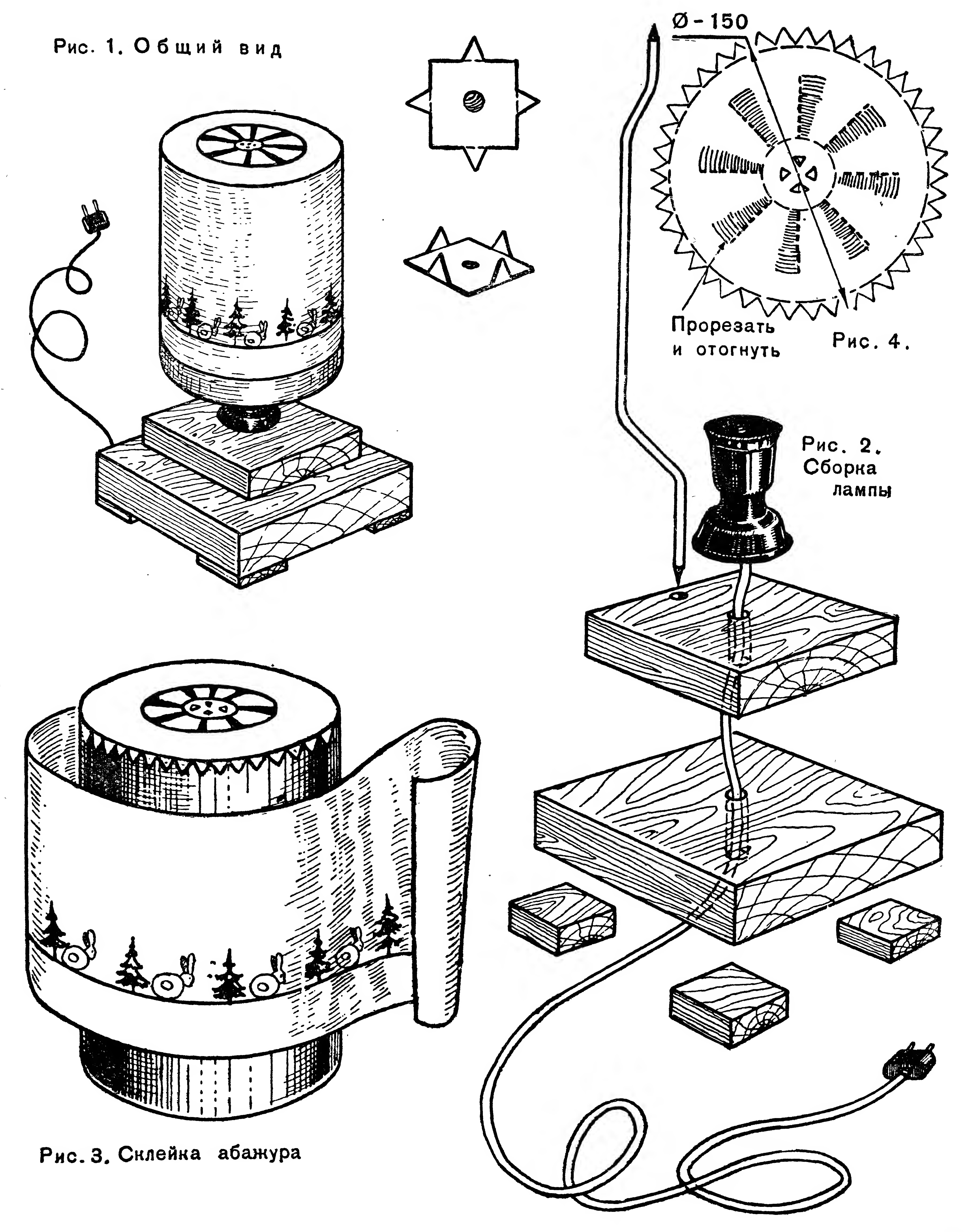


Рис. 1. Общий вид

Рис. 2. Сборка лампы

Рис. 3. Склейка абажура

Рис. 4.

НАСТОЛЬНАЯ И НАСТЕННАЯ ЭЛЕКТРОЛАМПА

Настольную электролампу может сделать каждый школьник. Такая лампа очень удобна и может украсить рабочий стол в пионерской комнате, в любом кабинете школы или стол, за которым вы готовите уроки.

Если надо осветить стол, лампа укрепляется на специальной вертикальной стойке (рис. 1). Ее также можно повесить на стене (рис. 2).

На рисунке 3 показаны основные детали лампы. Патрон ее навинчивается на маленький ниппель (его можно купить в любом электромагазине).

Ниппель укрепляется в отверстии металлической пластинки, которая, в свою очередь, привинчивается тремя винтиками к деревянному кронштейну. В нижней части кронштейна видна такая же металлическая пластинка на двух винтах.

На концах нижней и верхней пластинок, обращенных к вертикальной стойке, высверливаются два отверстия диаметром 2 — 2,5 миллиметра. Они служат для того, чтобы кронштейн с патроном и лампой повесить на вертикальный стержень, укрепленный на стойке. Деревянная стойка прикреплена к широкой подставке (рис. 3). Чтобы стойка прочно держалась, к подставке снизу прикрепляют небольшой брусочек из плотного дерева. Сделайте в нем прямоугольное сквозное отверстие и привинтите брусочек шурупами с нижней стороны широкой подставки. В сквозное отверстие вставьте на клею шип вертикальной стойки. Она будет прочно держаться. Лампа в основном готова.

Прежде чем включить лампу, попросите родителей, учителя физики проверить, правильно ли вы сделали проводку в патроне и штепсельной вилке. При установке патрона и вилки места соединений необходимо изолировать специальной лентой или полоской лейкопластыря.

К лампе сделайте абажур из легкого картона или ватманской бумаги. Выкройка для него дана на рисунке 4.

Возьмите лист чертежной бумаги размером не менее чем 50 × 50 сантиметров. Проведите линию по краю листа и на ней отметьте точку **О**. Из точки **О** радиусом 24 сантиметра сделайте большую дугу от одного края листа к другому. Из центра **О** проведите еще две дуги в том же направлении. Радиус одной из них 12 сантиметров, другой — **А** — **Б** — 13 сантиметров. По этой дуге от точки **А** отложите циркулем восемь раз отрезок в 38 миллиметров. Отложив восьмой отрезок, поставьте точку **Б.** Соедините точку **Б** с точкой **О**. Получите фигуру, обведенную на чертеже толстой линией. Она напоминает большой треугольник с округленной нижней стороной.

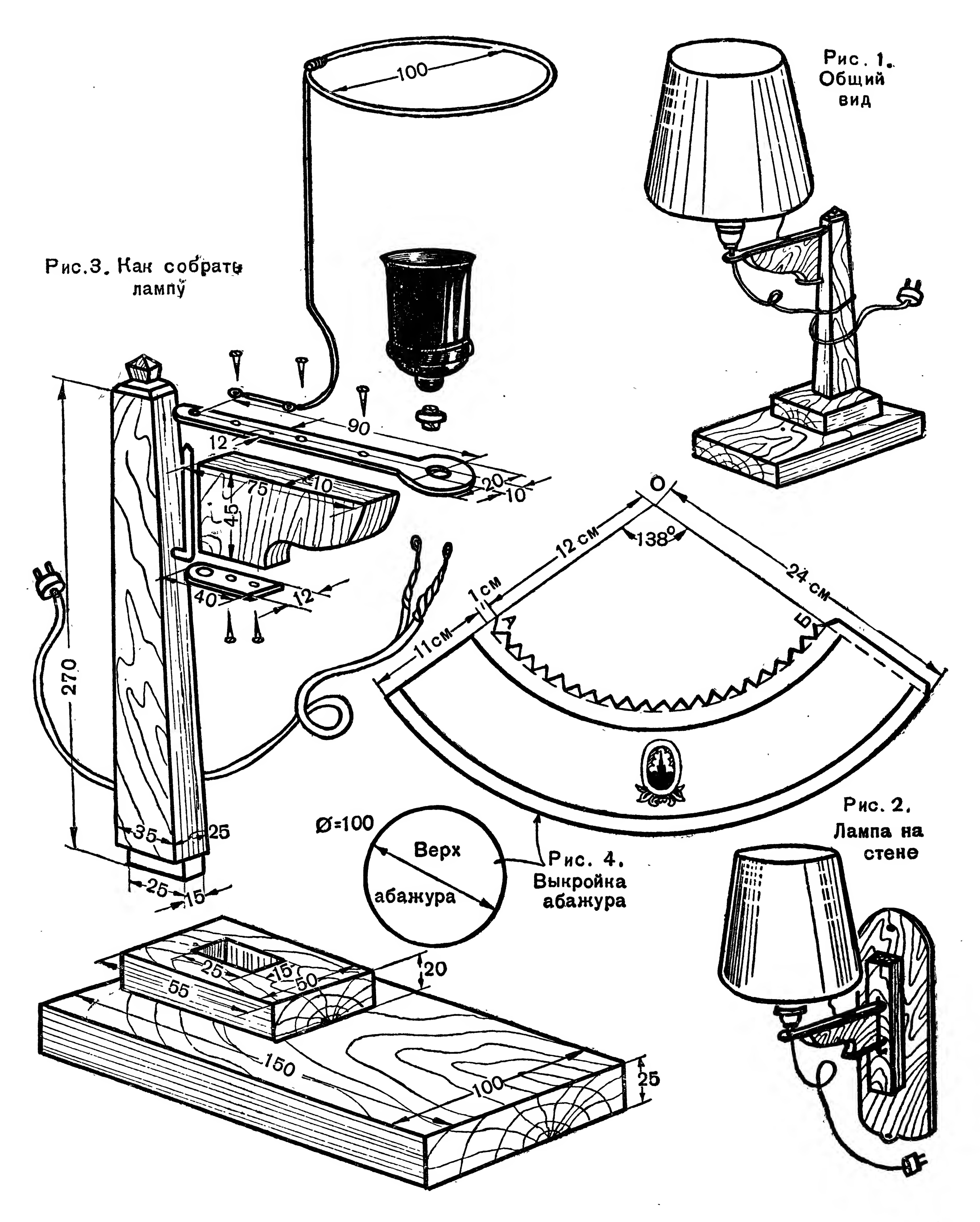
Между дугой **А** — **Б** и соседней дугой нарисуйте зубчики и с одного края вычертите язычок для склейки.

Вырежьте выкройку ножницами. Получится широкая лента с зубчиками вверху и язычком сбоку. Это боковая поверхность абажура. Затем слегка надрежьте зубчики и язычок по пунктирным линиям. Сверните ленту и отогните зубчики внутрь колпака. Склейте абажур, наложите на зубчики крышку и приклейте ее к ним. Абажур готов.

Если хотите его украсить, сделайте на нем рисунки, до того как будете вырезать и клеить абажур.

Для абажура установите держатель из проволоки (рис. 3). Крышка абажура должна плотно прилегать к проволочному кругу держателя.

Как установить лампу на настенной подставке, ясно из рисунка 2. Попробуйте сами изменить конструкцию лампы или просто украсьте подставку маленькой статуэткой.


Рис. 1. Общий вид
Рис.3. Как собрать лампу
100
90
12
75
10
45
20
10
40
12
270
35
25
25
15
Ø=100
Верх
абажура
O
12 см
138°
24 см
1 см
11см
А
Б
Рис. 4. Выкройка абажура
Рис. 2. Лампа на стене
25
15
50
55
20
150
100
25

ЭЛЕКТРИФИЦИРОВАННАЯ НОВОГОДНЯЯ ЕЛОЧКА

Теперь постарайтесь, ребята, устроить к новогоднему празднику небольшую елочку, которая будет вращаться, а разноцветные лампочки на ней беспрерывно зажигаться и гаснуть.

Как видно из рисунков 1 и 2, елочка высотой не более 70—80 сантиметров устанавливается в двух подшипниках. Один из них укреплен в отверстии на крышке ящика, а другой — на дне его. На нижнюю часть ствола елки насаживается большой фанерный круг (шкив) с глубоким желобком по краю. Он связан ременным или резиновым шнуром с маленьким шкивом, надетым на ось двигателя. Как только двигатель начнет работать, вращение передастся большому шкиву, и елка начнет медленно поворачиваться.

Но зачем нужен большой шкив? Ось электродвигателя вращается очень быстро, а большой шкив на стволе елочки значительно замедляет его вращение. Без шкива елка начнет вращаться с такой быстротой, что все игрушки и лампочки слетят с ее ветвей.

Как зажигаются и мигают лампочки на елке, показано на рисунке 3. Электрический ток подается от трансформатора, установленного на 4 вольта. На верхней стороне деревянного диска вы видите полудиск из листовой меди (рис. 3). Он служит выключателем лампочек на елочке при ее вращении.

На крышке ящика с внутренней стороны укреплены две щетки из тонкой упругой меди или латуни. К ним подведены провода от трансформатора. Ток к лампочкам, развешенным на елке, подается через другие щеточки, установленные на прочном деревянном угольнике, который прикреплен к наружной стороне крышки ящика. Эти щеточки скользят по двум медным кольцам, надетым на ствол елки.

Обойдя все лампочки поочередно (смотрите схему), электрический ток возвращается через другое кольцо и щетку в трансформатор. Такова общая схема всей электропроводки елочки. Теперь вам, вероятно, стало ясно, что если внутри ящика щеточки будут касаться медного диска, цепь электрической проводки замкнется и лампочки загорятся. Едва щеточки сойдут с медного полудиска и начнут скользить по фанерному диску, цепь разомкнется и лампочки погаснут. Так как фанерный диск, а вместе с ним и медный полудиск беспрерывно вращаются, то и лампочки будут поочередно зажигаться и гаснуть.

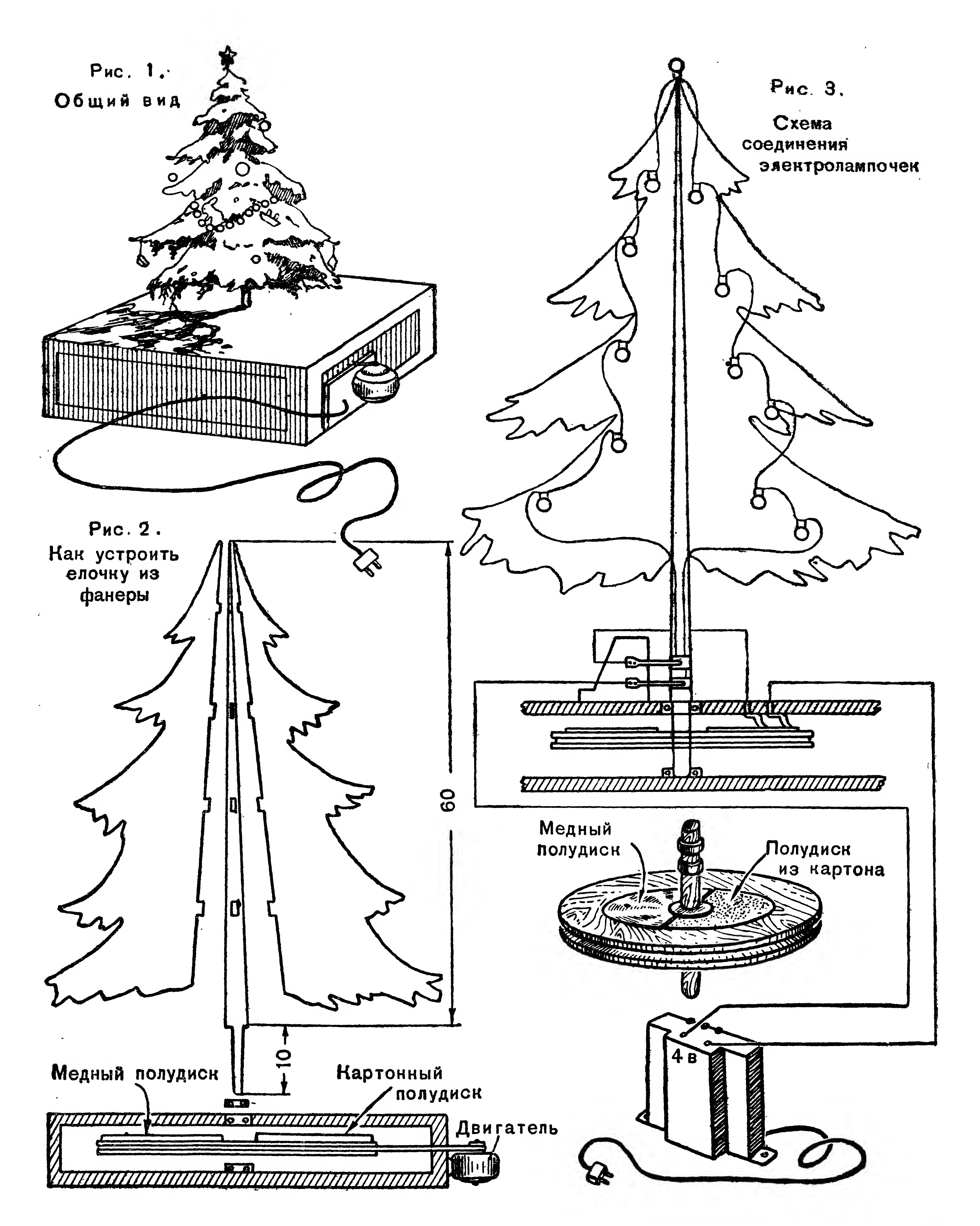
Рядом с медным полудиском укреплен такой же толщины картонный полудиск. Благодаря этому щеточки плавно скользят, переходя с одного полудиска на другой. Так мы обеспечим плавный ход щеток при вращении елочки.

Для электрифицированной елочки понадобится небольшой электродвигатель, который может работать от электрического тока осветительной сети. Лучше всего здесь употребить двигатель от патефона или от настольного вентилятора. Чем меньше оборотов будет давать этот электродвигатель, тем лучше. Если двигатель делает большое число оборотов, его устанавливают так, как показано на рисунке 2, то-есть привинчивают к боковой стенке ящика.

Затем надо решить, будет ли елочка натуральная, или вы сделаете ее из тонкой фанеры и круглой палки толщиной 2—2,5 сантиметра. В этом случае палку длиной 70—80 сантиметров следует обстругать «на конус» (смотрите рисунок).

Низ палки-ствола сделайте круглым. Длина этой части должна соответствовать высоте ящика (рис. 3). Затем на кусках фанеры нарисуйте четыре створки, которые заменят ветви натуральной елочки.

На тех сторонах створок, которые обращены к стволу, надо выпилить пять небольших


Рис. 1.
Общий вид
Рис. 2.
Как устроить елочку из фанеры
60
10
Медный полудиск
Картонный полудиск
Двигатель
Рис. 3.
Схема соединения электролампочек
Медный полудиск
Полудиск из картона
4 в

выступов-шипов. Каждому шипу створки должно соответствовать углубление в стволе елочки. Их делают небольшой стамеской. Шипы должны плотно входить в соответствующие углубления ствола.

Хорошо отшкуренные створки и ствол окрасьте масляной или клеевой краской. Ствол красится коричневой краской, а створки — темнозеленой. Когда краска высохнет, склейте елочку столярным клеем.

Игрушки и лампочки навешиваются на выступы «ветвей» или на маленькие гвоздики.

Деревянный круг с желобком состоит из трех слоев фанеры. Верхний и нижний слои выпиливаются из фанеры толщиной 4 миллиметра, а средний, несколько меньшего размера, сделайте потолще (6 — 8 миллиметров).

Для елочки такого размера, как указано на рисунках, верхний и нижний круги сделайте диаметром 30 сантиметров, а внутренний толстый круг — 28 сантиметров.

Все три круга, насаженные на толстый гвоздь, склеиваются столярным клеем и хорошо отшкуриваются. Затем гвоздь надо вынуть и в центре высверлить отверстие по величине нижней части ствола (рис. 2 и 3) с таким расчетом, чтобы ствол елки плотно, не шатаясь, держался в отверстии.

На верхней части круга-шкива укрепите полудиски из меди и картона. Как их установить, показано отдельно на рисунке 3. Елочка со шкивом должна легко вращаться.

Желоб большого шкива устанавливается на одном уровне с желобочком на шкиве двигателя. Шкивы соединяются резиновой или ременной полоской. Электродвигатель включается отдельно от лампочек в розетку осветительной сети.

Очень хорошо, если вы перед тем, как включать электродвигатель, попросите взрослых проверить всю установку. Подводка тока к лампочкам показана на рисунке 3. Включать более 8 — 10 лампочек от карманного фонаря по 3,5 вольта не следует.

Устройство щеток и других деталей хотя и требует тщательности в работе, все же не представляет больших затруднений, тем более, что в предыдущих поделках подобные соединения уже вами проводились. Концы проводов, идущих к лампочкам, припаиваются с помощью канифоли. Медные части, щетки, кольца, полудиск должны быть зачищены до блеска. Подшипники следует промыть в керосине и смазать машинным маслом.

Если у вас не найдется подходящих подшипников, вставьте вместо них кусочек трубы такого диаметра, чтобы зачищенная часть ствола легко в ней вращалась. При этом на нижний конец ствола следует вбить гвоздь без шляпки и упереть его острием в жестяной кружок с углублением (но не отверстием), прибитый ко дну ящика.

МАКЕТ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ СО СВЕТОВЫМИ ЭФФЕКТАМИ

Перед вами красивый макет гидроэлектростанции с мощными водопадами, бьющими сквозь бетонные устои плотины. От здания станции по мосту плотины тянется полотно железной дороги. По обеим сторонам ее — столбы с горящими лампочками. Плотина состоит из шести бетонных быков, поднимающихся над поверхностью воды нижнего бьефа. Самое удивительное в макете — иллюзия беспрерывно текущей воды, переливающей голубоватыми искрами.

Эффект падающей воды создается благодаря скрытым внутри плотины лампочкам. Они укреплены на деревянном валу и вращаются вместе с ним при помощи небольшого самодельного электродвигателя, освещая кальку, натянутую на стенки быков и на переднюю рамку.

Подобный макет производит особенно большое впечатление, если он достигает размеров большого стола. Лампочки, которые освещают его изнутри, питаются от сети переменного тока. Но сделать такой большой макет довольно трудно: для этого надо иметь навыки опытного электромонтера.

Попробуем сделать небольшой макет гидроэлектростанции. Его лампочки на 3,5 вольта будут получать ток от знакомого нам понижающего трансформатора.

Для устройства плотины надо напилить из толстой доски (1,5 — 2 сантиметра толщиной) шесть бычков. Форма и размеры их показаны на рисунке 2. Бычки накрываются широкой доской и прикрепляются к ней гвоздями. С задней стороны их связывает дополнительно тоненькая планка. На каждом бычке с обеих сторон приклеиваются фигурные накладки из 4-миллиметровой фанеры по форме, указанной на рисунке 2. На них впоследствии наклеиваются полоски кальки. Над фанерными накладками между каждой парой бычков приклейте деревянные планочки, составляющие верхнюю часть плотины.

Бетонированный выступ на другом конце плотины выпилите лобзиком из фанеры и прикрепите к верхней доске плотины (рис. 1 и 3).

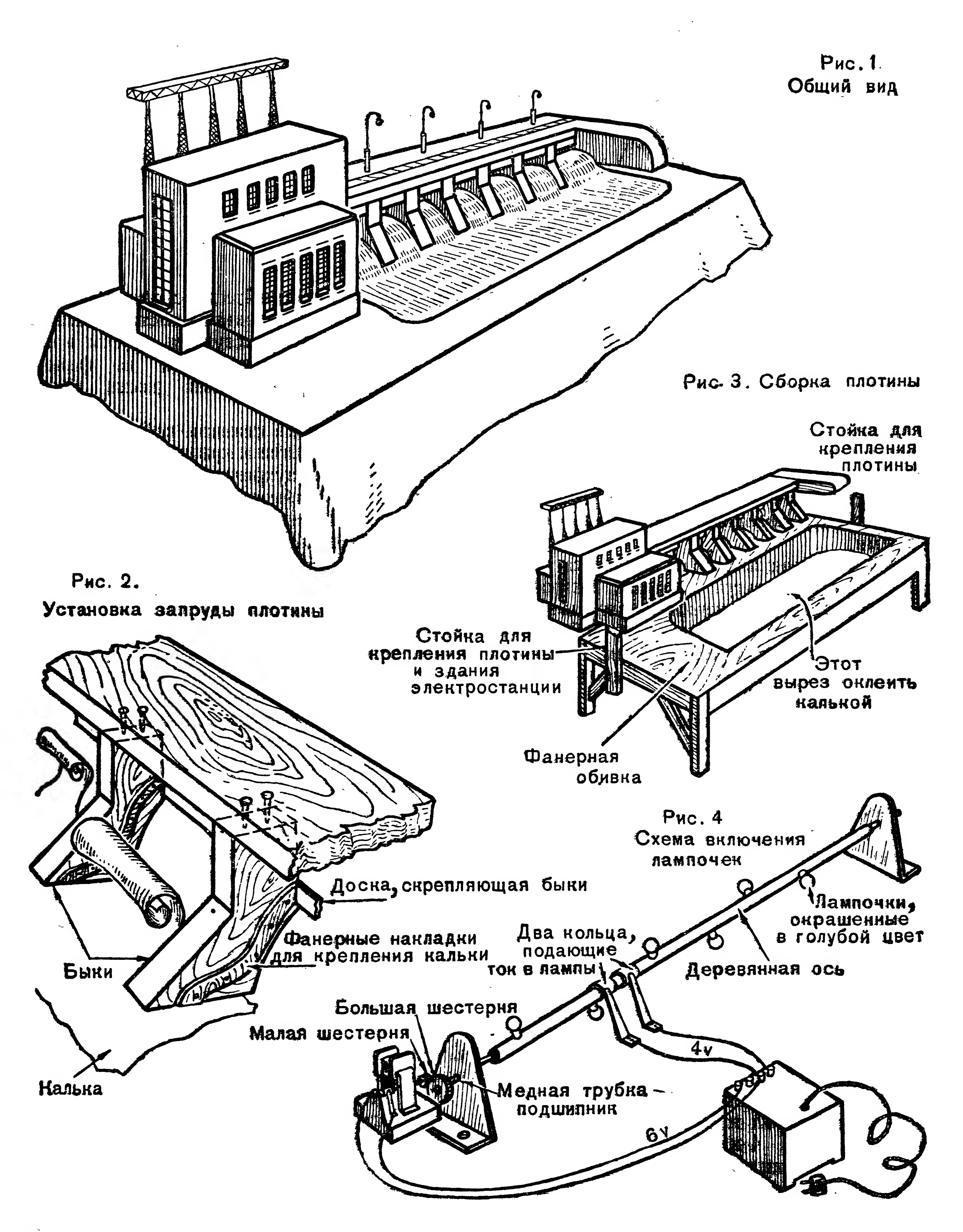
Основное здание станции соберите из четырех фанерных стен и крыши. Прорези окон заклеиваются с внутренней стороны папиросной бумагой. Установленная внутри лампочка создает впечатление освещенного здания. На мосту плотины нарисуйте рельсы железнодорожного пути и прикрепите столбы с лампочками. Все эти части макета устанавливаются на двух стойках небольшого ящика-подставки (рис. 3) и крепятся шурупами так, чтобы стойки плотно вошли в крайние части всего сооружения и были скрыты под ними.

Ящик-подставка собирается из дощечек и скрепляется небольшими гвоздями. Крышку ящика сделайте из 4-миллиметровой фанеры с вырезом, форма которого показана на рисунке 3. Край выреза, проходящий под основаниями бычков, должен точно совпасть с вырезами на них.

Оклейте теперь весь вырез ящика-подставки калькой, причем с наружной стороны плотины оставьте шесть языков для наклейки на фанерные накладки бычков. Кальку следует наклеить так, чтобы все промежутки между бычками были ею закрыты. Накройте бока и переднюю часть ящика-подставки какой-нибудь темной тканью и закрепите ее так, чтобы ящика не было видно, а края кальки, натянутой на крышку ящика, немного закрывались этой драпировкой.

Остается сделать осветительную часть макета и установить лампочки.

Возьмите круглую деревянную палочку диаметром 10 миллиметров и длиной 50 — 60 сантиметров. Ее надо хорошо обстругать и зашкурить. В оба ее торца вбейте


Рис. 1.
Общий вид
Рис. 3. Сборка плотины
Стойка для
крепления
плотины
Стойка для
крепления плотины
и здания
электростанции
Этот
вырез оклеить
калькой
Фанерная
обивка
Рис. 2.
Установка запруды плотины
Доска, скрепляющая быки
Фанерные накладки
для крепления кальки
Быки
Калька
Рис. 4
Схема включения
лампочек
Лампочки,
окрашенные
в голубой цвет
Два кольца,
подающие
ток в лампы
Деревянная ось
Большая шестерня
Малая шестерня
Медная трубка -
подшипник
4v
6v

гвозди без шляпок так, чтобы их концы снаружи выдавались на 3—4 сантиметра. Гвозди вставьте в небольшие медные трубочки и закрепите их в двух стоечках (рис. 4).

По всей длине палки проделайте два углубления-желобка глубиной по 2 миллиметра. В них вложите две оголенные и хорошо зачищенные шкуркой медные проволоки, закрепите их в двух-трех местах гвоздиками или нитками. На один из концов палочки наденьте два медных кольца так, чтобы они не касались друг друга. Припаяйте их каждое в отдельности к медным проволокам, уложенным в желобки. Очень важно, чтобы проволоки нигде между собой не соединялись.

После этого на деревянной палочке следует укрепить шесть лампочек от карманного фонаря (3,5 вольта), разместив их так, как показано на рисунке 4. Расстояние между лампочками должно быть такое же, как и расстояние между просветами в плотине. Соединяют лампочки тонким изолированным проводом. Зачищенные концы его аккуратно припаивают к цоколю и к нижнему контакту лампочки отдельно. Все концы проводов от цоколя каждой лампочки надо припаять к одной из медных проволок, уложенных в желобки, а концы, идущие от нижнего контакта лампочек, к другой проволоке. Как только вы прикоснетесь двумя проводами от трансформатора к медным кольцам вала, вся гирлянда лампочек загорится.

Установите две отдельные щетки из тонкой меди так, чтобы они легко и плавно скользили по кольцам, когда палочка-ось будет вращаться.

Поместите осветительную часть внутрь ящика и подключите к щеткам электрический ток, как показано на рисунке 4. Лампочки зажгутся, калька озарится светом, и, когда ось с лампочками начнет вращаться, «потечет» вода.

Лампочки следует покрасить светлосиним лаком, а затем иглой нанести легкие царапины на поверхности каждой лампочки. Эти царапинки при вращении и создадут впечатление стремительно бегущей воды.

Вращение вала с лампочками достигается путем сцепления маленькой шестеренки, находящейся на оси электродвигателя, и большой шестеренки, надетой на ось деревянного вала. Это хорошо показано на рисунке 4. Шестеренки надо подобрать из механизма старого будильника или из частей набора «Конструктор». Электродвигатель можно взять любой, работающий от переменного тока, через трансформатор (6 —8 вольт).

Для макета можно использовать также и моторчик из набора «Электроконструктор».

МИКРОПРОЕКТОР

Если налить в стакан некипяченой воды и бросить туда клочок сена или сухих листьев, то через несколько дней поверхность воды покроется зеленоватым налетом. В мутноватой капле этого налета мы через микроскоп можем рассмотреть мелких одноклеточных животных — инфузорий. Обычно хорошо видны так называемые «туфельки», «сувойки» и «трубачи». Проворно шевеля ресничками, они быстро передвигаются в капле воды, как в огромном бассейне.

Нельзя ли перенести этот живой мирок на экран и показать живую «туфельку» сильно увеличенной? Тогда легче будет рассмотреть ее строение и изучить ее жизнь.

Прибор, который поможет нам заглянуть в невидимый простым глазом мир капли воды, мы назовем «микропроектором» (рис. 1 и 2). По внешнему виду он напоминает волшебный фонарь. Только вместо объектива фонаря установлена маленькая лупа, а диапозитив заменяет небольшое стеклышко с каплей воды, в которой живут инфузории.

В деревянном ящике помещается сильная лампа. Ее яркий свет проходит только в отверстие передней стенки ящика. Здесь вы видите круглую колбу, наполненную водой. Свет лампы, пройдя через колбу, как через большое увеличительное стекло, собирается в яркое световое пятнышко на стекле, где помещена капля с инфузориями.

Перемещая лупу, как объектив волшебного фонаря, вы получите на экране сильно увеличенное изображение крохотных животных — обитателей капли.

Вместо капли и инфузорий можно поместить любой микропрепарат — крылышко мухи, лапку насекомого, разрез листа какого-нибудь растения и т. д.

Юным биологам микропроектор очень пригодится в летние месяцы, когда они будут заниматься изучением природы, да и в кабинете биологии этот прибор найдет себе применение.

Прежде чем приступить к сборке микропроектора, заготовим необходимые детали.

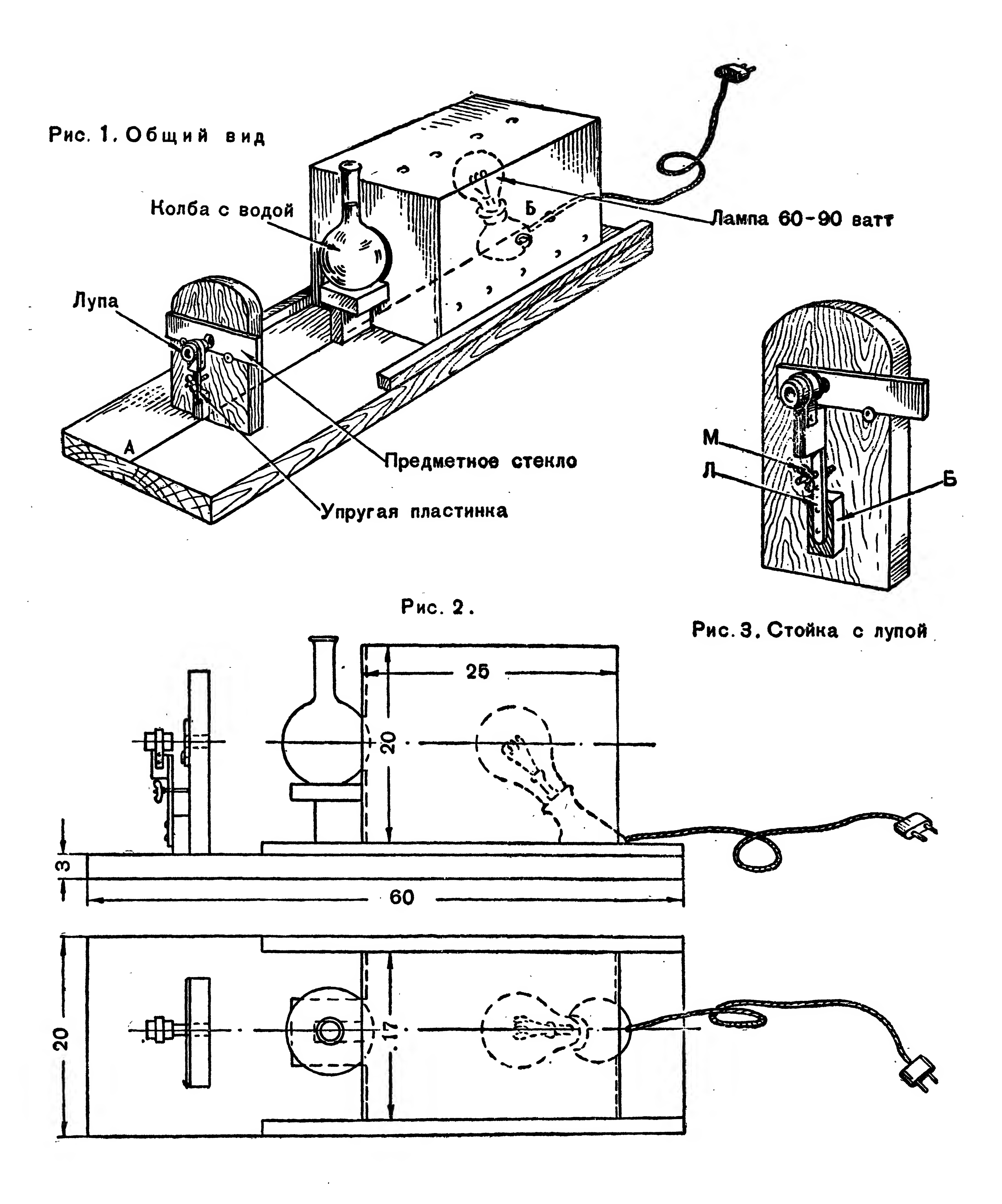
Микропроектору, как фильмоскопу и волшебному фонарю, нужен сильный источник света. Для этой цели можно использовать сильную проекционную лампочку, которая устанавливается в больших проекционных аппаратах. Но такая лампочка дорого стоит, и достать ее довольно трудно.

Поэтому в нашем приборе установим обычную электрическую лампочку на 60—95 ватт.

Текстильную лупу можно приобрести в оптическом магазине или в магазине фотографических принадлежностей. Понадобится также и колба средних размеров. Ее можно взять на время в химической лаборатории вашей школы. Запаситесь несколькими дощечками, обрезками фанеры, винтиками и планочками из набора «Конструктор». Помимо этого, нужен электрический шнур (1—2 метра) и штепсельная вилка для подводки тока к лампочке прибора.

Познакомившись по рисункам с устройством микропроектора и частями прибора, приступайте к делу.

Прежде всего надо хорошо выстругать доску, на которой собирается микропроектор (рис. 1). Проведите на ней карандашом линию **А — Б**. Присоедините 1 — 2 метра шнура к патрону и установите патрон так, чтобы центр его находился на линии **А — Б**. С другой стороны шнура прикрепите штепсельную вилку. При установке патрона и вилки концы провода аккуратно обмотайте изоляционной лентой и попросите кого-нибудь из взрослых проверить правильность установки и соединений шнура.


Рис. 1. Общий вид
Колба с водой
Лампа 60-90 ватт
Лупа
Б
А
Предметное стекло
Упругая пластинка
М
Л
Б
Рис. 2.
Рис. 3. Стойка с лупой
25
20
3
60
20
17

Ввинтите в патрон лампочку и попробуйте, горит ли она. Затем по боковым сторонам доски, там, где стоит патрон, приклейте или привинтите шурупами две прямоугольные планочки. Планочки сделайте гладкими, чтобы они не задерживали ящик, когда вы будете передвигать его по доске. Прикрепите их параллельно линии **А — Б**.

Ящик собирается из деревянных планочек сечением 1 квадратный сантиметр и фанерных стенок и крышки. Сначала собирается каркас из планочек, затем на него накладывают фанеру и прибивают ее небольшими гвоздиками. Ящик сделайте такого размера, чтобы между лампочкой и его стенками оставался промежуток не менее 5 — 6 сантиметров. В одной из узких боковых стенок ящика выпилите лобзиком отверстие диаметром немного меньше, чем самая широкая часть колбы. Центр отверстия должен быть напротив светящейся нити лампы, установленной в патроне.

Внизу фанерных стен ящика и на его крышке высверлите ряд мелких отверстий для вентиляции. Все это сделайте до сборки ящика и скрепления его гвоздиками.

В том месте ящика, где вырезано отверстие для колбы с водой, установите стоечку. Высота ее должна быть такой, чтобы поставленная на нее колба вошла немного в вырез ящика и центр ее находился на одной высоте со светящейся нитью лампочки.

Теперь заготовьте стоечку, на которой крепится упругая пластиночка с текстильной лупой. Устройство стоечки показано на рисунке 3. Самое важное, чтобы центр отверстия в стоечке пришелся как раз против центра колбы и нити лампочки и в то же время совпадал с линией **А — Б** на доске прибора. Текстильная лупа также должна находиться точно против отверстия в стойке. Все это необходимо иметь в виду, когда вы будете расчерчивать дощечку для стойки и устанавливать пружинку **Л** с лупой, деревянный брусок **Б** и регулирующий болтик с гайкой **М**.

Собранная стойка прочно привинчивается двумя большими шурупами. Прежде чем окончательно закрепить ее, вставьте перед отверстием со стороны лупы две обыкновенные канцелярские кнопки или два небольших гвоздика без шляпок, согнув их верхнюю часть под прямым углом. Сюда помещается тоненькое стеклышко (биологи его называют предметным стеклом) для микропрепарата.

Когда все детали будут готовы, приступайте к сборке микропроектора.

Закройте ящиком электрическую лампочку в патроне и попробуйте, хорошо ли передвигается ящик вдоль своих деревянных рельсов. Налейте в колбу воды, поместите ее на подставку перед отверстием и включите лампу.

Осторожно перемещая ящик с колбой, поставьте его так, чтобы пучок света, идущий от колбы, сошелся в яркое световое пятно на предметном стеклышке подставки с лупой. Затем установите весь прибор против белой стены на расстоянии одного метра и еще раз проверьте, все ли части его находятся на одной линии. (Эту невидимую линию физики называют оптической осью прибора.)

Первые опыты можно проводить без капли и без предметного стеклышка, на близком расстоянии от стены. Если электрическая лампа, колба, отверстие подставки и объектив находятся на одном уровне и стоят на одной линии, то на экране должен получиться большой ровный круг.

Поместите в отверстие подставки волос, и вы увидите его сильно увеличенным на стене: наш микропроектор готов. Теперь поместите на предметное стекло каплю с инфузориями и прикройте ее очень тонким покрывным стеклышком. Вы заметите на экране увеличенное изображение этих мельчайших животных.

Дальше чем на один метр от экрана микропроектор ставить не следует. Чем ближе будет стоять аппарат к экрану, тем яснее вы увидите увеличенное изображение препарата.

МОДЕЛИ ВЕТРОДВИГАТЕЛЕЙ С САМОДЕЛЬНЫМ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ВЕНТИЛЯТОРОМ

Многим ребятам хотелось бы во время летних каникул установить в пионерском лагере ветродвигатель, который смог бы качать воду, привести в движение небольшую динамомашину. Возникает вопрос, каким должен быть ветродвигатель, какой системы следует избрать его конструкцию?

Ниже мы даем описание трех моделей ветродвигателей: виндротора, двигателя с двухлопастным воздушным винтом и ветряка с многолопастным колесом. Их можно привести в действие при помощи небольшого комнатного вентилятора.

Установите в кабинете физики или в пионерской комнате стенд с действующими моделями трех основных видов ветродвигателей, сравните их между собой, выясните хорошие и плохие стороны их конструкции и решите, какой именно большой ветряк можно установить летом в пионерском лагере. Изучите его качества на модели и приступайте к подготовительной работе еще в зимние месяцы: почитайте литературу, а кто имеет возможность, посетите специальный институт-станцию в Перове и поговорите с его работниками о постройке большого двигателя. В зимние месяцы можно также выполнить основные чертежи и заготовить некоторые основные детали в школьных мастерских.

Так, начиная с небольших моделей, можно перейти к строительству настоящего, большого ветродвигателя в летние каникулы.

Для стенда с моделями ветродвигателей, (рис. 1) можно использовать старую чертежную доску, которая будет служить площадкой. На одном конце ее поставьте самодельный комнатный вентилятор, который работает на двигателе с пятиполюсным якорем (рис. 1). Напротив него установите три небольшие модели ветродвигателей.

Порядок изготовления стенда с моделями ветродвигателей рекомендуем такой:

1. Приготовьте из чертежной доски или фанеры и брусков большой щит размером 80×60 сантиметров.

2. Три модели ветродвигателей: виндротор, двигатель с двухлопастным винтом и ветряк с многолопастным колесом — сделайте по чертежам и рисункам. Испытайте их при небольшом ветре.

3. Изготовьте лопасти для самодельного вентилятора по рисунку 2 и припаяйте их к оси пятиполюсного двигателя.

4. Испытайте двигатель с лопастями. Установите его на стенде (рис. 1). Расставьте модели ветряков. Работающий вентилятор приведет их в движение.

Даем некоторые краткие указания к устройству моделей ветродвигателей.

На рисунке 3 показан общий вид и детали модели виндротора. Это ветряной двигатель, состоящий из двух пустотелых полуцилиндров. Они закреплены на двух кругах, установленных на вертикальной оси. Полуцилиндры служат лопастями двигателя и поставлены так, что ветер ударяет то в один из них, то в другой, заставляя вращаться круги вместе с осью. Круги выпиливают из миллиметровой фанеры или вырезывают из толстого картона. На рисунке 3 показано, как располагаются полуцилиндры на верхнем и нижнем кружках. Место для одного из них заштриховано на кружке, служащем верхом ротора. Расчерчивать положение лопастей на кружках следует точно по этому рисунку, где центры полуцилиндров помечены буквами **O** и **O_1**. Чертежи даны

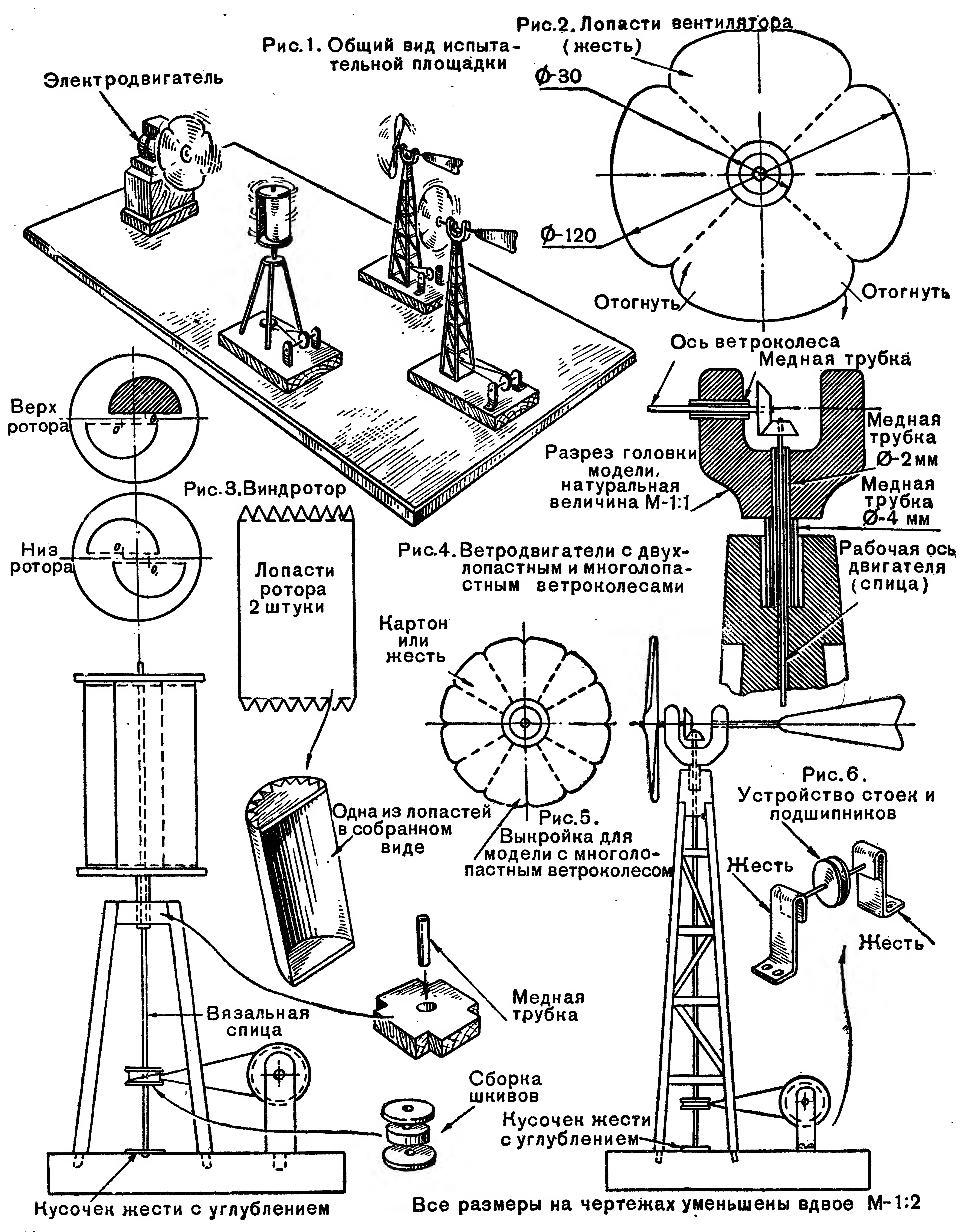


Рис.1. Общий вид испытательной площадки
Электродвигатель
Рис.2. Лопасти вентилятора (жесть)
Ø-30
Ø-120
Отогнуть
Отогнуть
Ось ветроколеса
Медная трубка
Медная трубка Ø-2мм
Медная трубка Ø-4 мм
Разрез головки модели, натуральная величина М-1:1
Рабочая ось двигателя (спица)
Верх ротора
Низ ротора
Рис.3. Виндротор
Лопасти ротора 2 штуки
Одна из лопастей в собранном виде
Рис.4. Ветродвигатели с двухлопастным и многолопастным ветроколесами
Картон или жесть
Рис.5. Выкройка для модели с многолопастным ветроколесом
Рис.6. Устройство стоек и подшипников
Жесть
Жесть
Медная трубка
Вязальная спица
Сборка шкивов
Кусочек жести с углублением
Кусочек жести с углублением
Все размеры на чертежах уменьшены вдвое М-1:2

в уменьшенном виде. Для устройства модели их надо увеличивать в два раза.

Заготовив кружки, сделайте полуцилиндры. Лопасти их вырезают из плотной, чертежной бумаги и приклеивают зубчиками к полукружкам из картона. Сборка одной из лопастей модели показана на рисунке отдельно.

Два полуцилиндра приклейте к верхнему и нижнему кружкам пустотами друг к другу.

Полученный ротор насаживается на обыкновенную вязальную спицу (смотрите общий вид модели).

Спица с ротором вставляется в отверстие небольшой деревянной площадочки, а площадочка приклеивается к четырем реечкам. Реечки-столбы установите на дощечке так, чтобы ротор легко вращался. В центре площадки плотно вставлен отрезок медной трубочки, а внизу на дощечке ось упирается острием в кусочек жести с углублением. Установка шкивов на оси ротора и на особых стоечках понятна из рисунка общего вида. Модель виндротора работает даже при небольшом ветре. Об устройстве настоящей самодельной ветроэлектростанции с двигателем такого типа почитайте в книге «Техническое творчество» (см. список рекомендуемой литературы в конце книги).

На рисунке 4 показано, как сделать самую быстроходную модель ветродвигателя с двухлопастным воздушным винтом.

Головка ветродвигателя делается из дерева или полоски железа с двумя выступами. В одном выступе укрепляется ось небольшого деревянного пропеллера, а в другом — хвост двигателя, поворачивающий воздушный винт против ветра.

Вращение винта передается основной оси при помощи двух конических шкивов, которые надо тщательно подогнать друг к другу. Можно устроить эту передачу при помощи двух маленьких колесиков от часового механизма. Чтобы показать нагляднее конструкцию вращающейся головки двигателя, на рисунке дан отдельно разрез ее в натуральную величину. Если хорошо подобрать медные трубочки-подшипники и сделать передачу шкивами или шестеренками, модель будет хорошо работать.

Установка головки с воздушным винтом и хвостом на мачте из реечек понятна из рисунка — общего вида данной модели (рис. 4). По рисунку 5 вырежьте из тонкого картона или из жести многолопастное воздушное колесо. Если его прикрепить к оси вместо двухлопастного винта, получите новую модель тихоходного двигателя, работающего при небольшом ветре. Ветродвигатель с винтом, состоящим из двух лопастей, значительно быстроходнее, но он работает лишь при сильном ветре и часто требует небольшого начального толчка, чтобы начать вращаться.

Устройство стоек-подшипников из жести для шкивов передачи показано на рисунке 6.

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ МАШИНА

Вы заметили, конечно, что все приборы, установки и поделки, которые описаны в этой книжке, построены на применении электрического тока. Всюду вам служили в качестве источников электрического тока батарейки или понижающий трансформатор, который изменяет ток осветительной сети.

Но есть еще одна область, где вы можете наблюдать проявление электрической энергии. Она знакома по тем ярким впечатлениям, которые вызывают у вас мощные раскаты грома и зигзаги молний на грозовом небе.

Проведем небольшой опыт.

Возьмите стеклянную палочку, потрите ее кусочком шелковой материи или кожи. Она будет притягивать небольшие обрезки бумаги, шарики из бузины и другие легкие предметы.

Это явление было известно еще в глубокой древности, и причиной его, как выяснилось позже, является образование электричества на поверхности стекла.

На основе этого опыта сделаем несложную самоделку, благодаря которой вы сможете получить крохотную молнию и едва слышный «раскат» грома.

Как видно из рисунка 1, машина состоит из бутыли (чем она больше, тем лучше), вращающейся в подставках **П**$_1$ и **П**$_2$. При вращении бутыль трется о кожаную подушку **К**, которую плотно прижимают две небольшие пружины.

Около бутыли на высокой стеклянной стойке расположен кондуктор. Это приемник электричества. Как видно из рисунка, кондуктор состоит из круглой палочки, обклеенной фольгой. На той стороне палочки, которая обращена к бутыли, установлена гребенка, состоящая из маленьких пучков тонкой медной проволоки.

Концы медных метелочек так близко расположены к поверхности бутыли, что почти задевают стекло.

При вращении бутыли за ручку образовавшееся электричество переходит на концы метелочек и скапливается на поверхности кондуктора.

С кондуктора электрический ток можно передать к приборам и опытным установкам.

Порядок изготовления машины таков.

Прежде всего раздобудьте бутыль из чистого белого или зеленого стекла и хорошо ее вымойте. По ее размерам заготовьте доску, на которой будет установлена вся машина. Распланируйте на ней подставки и место для подушки, руководствуясь рисунком 1.

Подставку **П**$_2$, в которой вращается дно бутыли, составьте из двух дощечек. Одну из них, заднюю, установите целиком, а в передней выпилите тонкой пилой или вырубите стамеской отверстие по контуру дна бутыли. После этого при помощи клея или небольших шурупов скрепите обе половины, чтобы бутыль свободно вращалась в углублении выреза.

Сделайте подставку **П**$_1$ и подушку из кожи **К**, о которую должна тереться бутыль при вращении. Ее устройство показано на рисунке 2. Пружины как бы поднимают и прижимают ее к бутыли. Их надо сделать из стальной проволоки. Столбики подставки следует установить в небольших круглых углублениях на общей доске. Корытце подушки обейте кожей, подложив под нее вату. Кожу подушки намажьте мазью, сделанной из ртутной амальгамы (ее можно соскоблить со старого зеркала) и кусочка растопленного сала. В этом случае машина лучше будет работать.

Для того чтобы можно было вращать бутыль, сделайте ручку из толстой проволоки. Сначала подберите деревянную пробку, затем плотно вставьте в нее проволочную

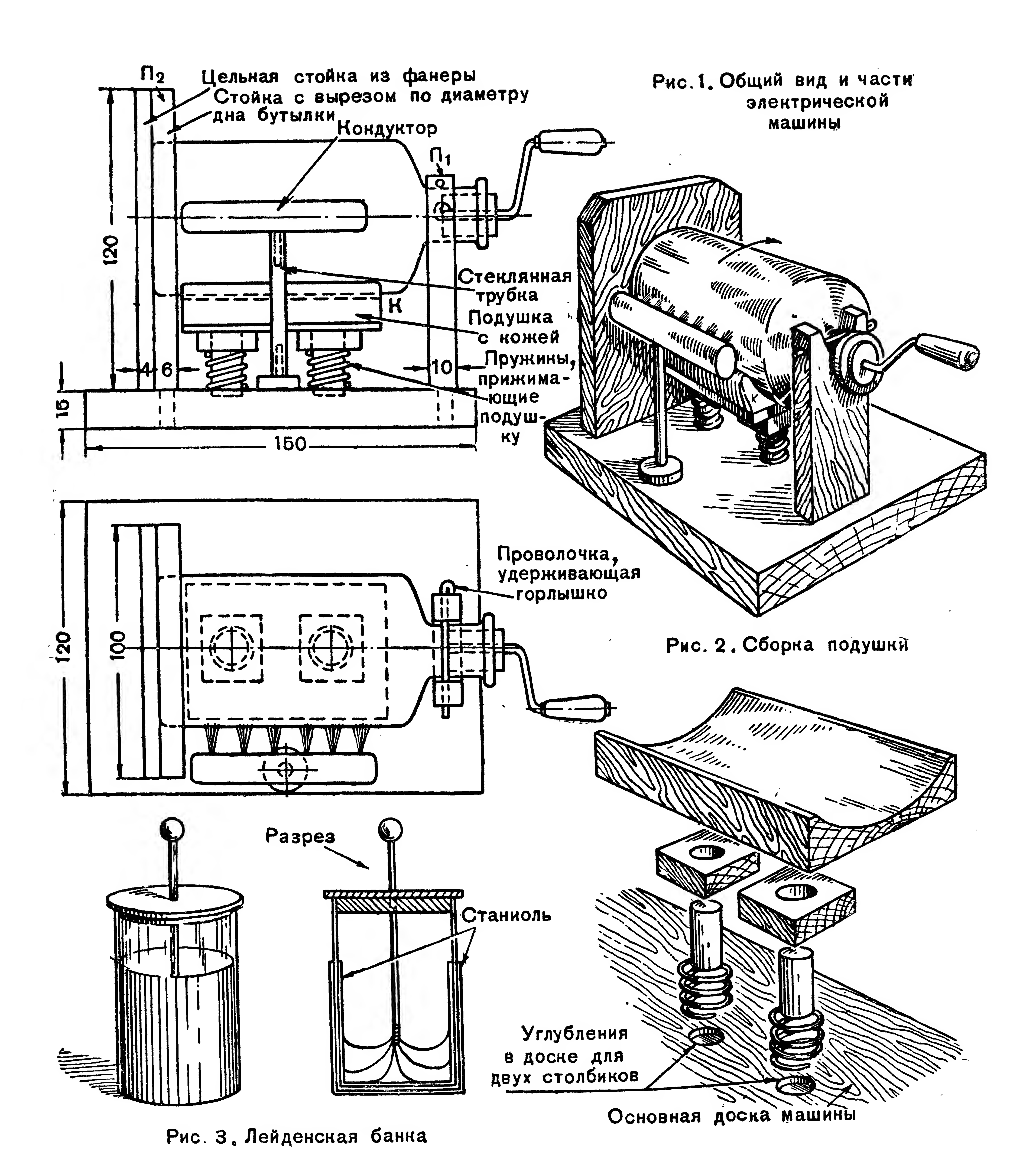


Рис. 1. Общий вид и части электрической машины

Рис. 2. Сборка подушки

Рис. 3. Лейденская банка

ручку и, намазав пробку горячим столярным клеем, вставьте ее в горлышко бутыли и дайте засохнуть. Еще лучше пробку с ручкой приклеить клеем БФ-2.

Устройте кондуктор по рисунку 1. Это небольшая круглая палочка, оклеенная серебряной бумагой. Метелочки к ней сделайте из тоненькой медной проволоки. Кондуктор укрепите и установите так, чтобы расстояние между гребенкой из метелочек и бутылью не превышало 1,5 миллиметра. Если у вас не найдется стеклянной трубки, можно заменить ее обыкновенным пузырьком.

Машина готова.

В комнате с сухим воздухом вращайте бутыль по направлению стрелки (рис. 1). Поднесите к кондуктору согнутый палец. Вы почувствуете укол и услышите треск: это произошел разряд электричества. Через ваше тело электричество пошло в землю.

Теперь сделаем простой прибор, который способен скапливать электричество, полученное при помощи нашей самодельной машины. Это подлинная копилка электроэнергии. Называется она лейденской банкой. Если лейденскую банку соединить медной проволочкой с кондуктором машины и вращать бутыль, она может собрать более значительное количество электричества. При помощи этого несложного прибора все опыты с машиной получаются гораздо удачнее. На рисунке 3 показан общий вид и разрез лейденской банки. Это обыкновенный узкий стакан из тонкого стекла, оклеенный до половины снаружи и изнутри серебряной бумагой (фольгой).

Стакан накрыт деревянной крышкой с закраинами, сквозь которую проходит медный стержень или проволока. На верхней части проволоки укреплен деревянный шарик, обернутый фольгой или станиолем (можно подобрать и медный шарик). Внутри стакана стержень не доходит до дна, а от него в разные стороны расходятся пучком тоненькие медные проволочки наподобие метелки. Проволочки касаются дна и внутренних стенок стакана, покрытых фольгой, что хорошо видно на рисунке, где лейденская банка показана в разрезе.

Когда будете обклеивать стакан фольгой, старайтесь избегать складок и утолщений: чем тоньше слой фольги, тем лучше работает прибор.

Лейденскую банку вы можете поставить вместо стеклянной трубочки под кондуктором машины, заменив при этом шарик его валиком с метелочками. Действие машины значительно усилится.

При помощи этой несложной машины вы сможете проделать очень много интересных опытов.

Электрическую машину можно с успехом использовать на уроках физики или в работе физического кружка.

Набор несложных опытов к машине можно сделать по описаниям, данным в книжке П. Стрелкова «Юному электротехнику», или по рисункам в учебнике физики для 7-го класса (раздел «Электричество»).

НЕСКОЛЬКО ПРАКТИЧЕСКИХ СОВЕТОВ

О ЧЕРТЕЖАХ

Для того чтобы хорошо сделать интересную модель, каждый юный техник должен разбираться в несложных технических рисунках и чертежах: знать способы изображения предметов на бумаге, понимать значение чертежных линий, уметь найти нужные размеры, по которым строится модель. Необходимо также научиться правильно переносить чертежи деталей на те материалы, из которых собирается модель (картон, фанера, жесть).

При изображении предмета на чертежах пользуются главным образом тремя видами линий: контурной, осевой и пунктирной.

Форма предмета очерчивается толстой контурной линией. Внутри контура проводятся осевые линии, состоящие из тоненьких штрихов и точек между ними. Осевая линия всегда несколько выступает из контуров фигуры и делит изображение предмета на две равные половины. Пересечение двух осевых линий показывает центр данной фигуры, например окружности, прямоугольника.

Пунктирными линиями очерчивают те части предмета, которые не видны при данном его положении. Этой линией пользуются также в тех случаях, когда надо показать места сгиба деталей под тем или иным углом.

Для выполнения несложных чертежей юный техник должен иметь карандаш, чертежную линейку, угольник и циркуль (можно пользоваться так называемой «козьей ножкой»).

Приведем несколько примеров вычерчивания некоторых деталей, встречающихся в поделках.

1. Предположим, нам надо вырезать из фанеры широкое кольцо, которым закрывается смотровое стекло в большом калейдоскопе.

На чертеже указаны размеры кольца: его внешний диаметр (на чертежах диаметр обозначается значком ∅) равен 170 миллиметрам, а внутренний — 60 миллиметрам.

На хорошо отшкуренной фанерной дощечке проведем карандашом две осевые линии под прямым углом друг к другу (рис. 1). Пересечение средних штрихов этих линий даст нам центр — **О**. Из этого центра проводим циркулем две окружности радиусом 30 и 85 миллиметров. Их следует несколько раз обвести карандашом, чтобы было видно, что это линии контура кольца. Так на фанерной дощечке мы получим чертеж кольца, которое затем выпиливается лобзиком.

2. Сделаем чертеж маленького выключателя для лампочки электрического фонарика, описанного на странице 5.

Величина дощечки переключателя, судя по размерам батарейки и всего фонарика, не должна быть больше обычной спичечной коробки.

Чтобы яснее представить на чертеже устройство приборчика, начертим его вид спереди и сбоку. Вначале проводим две осевые линии под прямым углом друг к другу (рис. 2). От центра (пересечение осевых линий) сделаем пометки вверх и вниз по 20 миллиметров, а вправо и влево по 15 миллиметров. Если теперь по этим пометкам проведем линии, получим прямоугольник размером 30 × 40 миллиметров.

Так как мы сделали чертеж в натуральную величину, остается лишь перевести его через

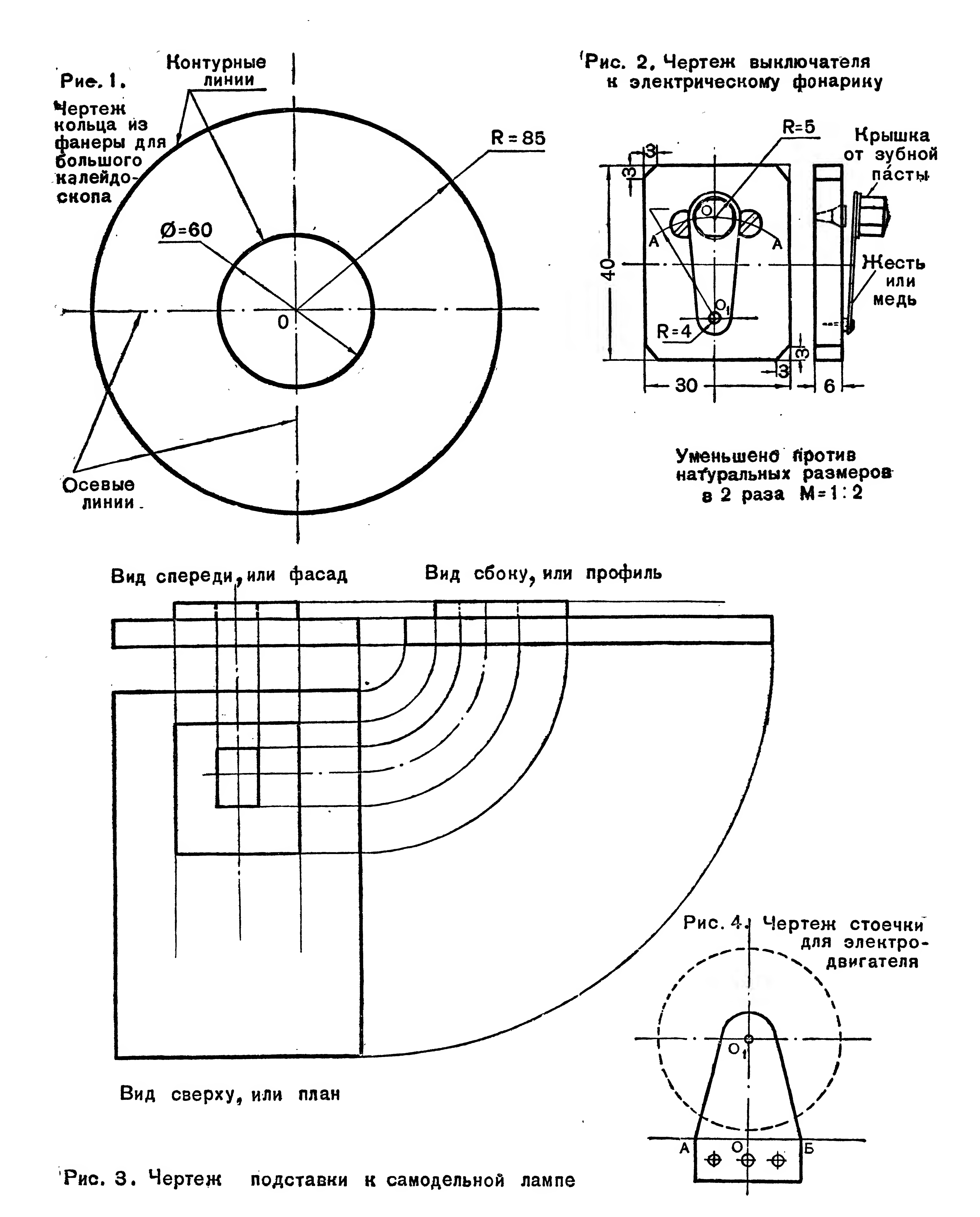


Рис. 3. Чертеж подставки к самодельной лампе

копировальную бумагу на фанеру и, выпилив лобзиком прямоугольную дощечку, расположить на ней все остальные части выключателя.

Чертеж металлической пластинки сделаем здесь же, внутри прямоугольника. Для этого по вертикальной осевой линии отложим от нижней стороны прямоугольника 8 миллиметров и из этой точки циркулем проведем небольшую дугу радиусом 20 миллиметров. Дуга эта на рисунке 2 показана тонкой пунктирной линией. В пересечении ее с осевой линией получим точку **О.** Из этой точки проведем окружность радиусом 5 миллиметров.

Из центра **О₁** проведем еще одну маленькую окружность радиусом 4 миллиметра. Затем по линейке соединим их двумя касательными и получим чертеж всей металлической пластинки. По этому чертежу из жести или тонкой меди вырежем ножницами настоящую пластинку выключателя. Головки шурупов **Б** и **В** вычерчиваются маленькими окружностями на той же дуге, где лежит центр **О**, справа и слева от него.

Как начертить боковой вид выключателя, хорошо видно из рисунка. Вид сбоку позволяет еще отчетливее представить себе устройство всего выключателя. Здесь показаны толщина дощечки, расположение шурупов **Б** и **В** и положение гвоздика, на котором укрепляется металлическая пластиночка.

3. Разберем чертеж деревянной подставки для самодельной электролампы (рис. 3).

Подставка состоит из двух толстых дощечек, наложенных одна на другую. В верхней дощечке сделан прямоугольный вырез для установки вертикальной стойки лампы.

Чертеж подставки надо делать на обычном листе писчей бумаги в натуральную величину. Порядок выполнения чертежа точно такой же, как и для выключателя, описанного перед этим.

Вначале по размерам, указанным на рисунке 2, сделаем чертеж собранной подставки спереди, сверху и сбоку. Это помогает хорошо видеть деталь со всех сторон и правильно ее собрать. Первые два вида всегда чертятся в левой стороне листа, один под другим, и связаны одной осевой линией. Вид сбоку получится, если соответствующие контурные линии первых двух чертежей продлить до пересечения (рис. 3).

Выполнив чертеж, обведите затем контуры жирной линией. Вырез на верхней дощечке, там, где он не может быть виден, покажите пунктирной линией. Размеров на чертеже, сделанном в натуральную величину детали, ставить не надо, а если размеры уменьшены вдвое, указывают масштаб 1 : 2.

Готовый чертеж переносится на соответственной величины дощечки.

При выпиливании частей подставки необходимо сверять их размер с изображением на бумаге.

4. На страницах 30—33 дано описание самого простого электродвигателя. Разберем способ перенесения чертежа стоечки для якоря двигателя (рис. 4) на кусочек старой чертежной линейки из пластмассы.

Высота стоечки зависит от диаметра якоря потому, что верхнее маленькое отверстие стоечки служит подшипником для оси.

Это осевое отверстие надо разметить так, чтобы якорь при вращении не задевал за дощечку, на которой установлен двигатель.

На листе бумаги тонкой линией начертите окружность таким же радиусом, каким вычерчивалась пластина для якоря, то-есть радиусом 18 миллиметров (рис. 2, стр. 31). По вертикальной оси окружности (рис. 4) от центра отметим вниз расстояние в 20 миллиметров, то-есть на 2 миллиметра больше, чем радиус якоря. По этой отметке (точка **О**, рис. 4) на оси проведем небольшую горизонтальную линию. От точки **О** влево и вправо отметим по 10 миллиметров и получим точки **А** и **Б.** Это будет нижняя часть стоечки. Из точки **О₁** радиусом 5 миллиметров начертим окружность. Затем по линейке проведем две касательные, соединяющие точки **А** и **Б** с этой маленькой окружностью. Получим чертеж стоечки.

Но чтобы укрепить стоечку на доске, в ее нижней части надо вычертить прямоугольник высотой, равной толщине доски, на которой собирается двигатель. В прямоугольнике надо разметить три отверстия для винтиков. Чертеж стоечки готов.

Вырежьте его и, наклеив на кусок старой чертежной линейки, выпилите по контурам. В центрах окружностей проколите или прожгите небольшие отверстия. После этого сгладьте края стоечки напильником с мелкой насечкой.

О РАБОТЕ С БУМАГОЙ И КАРТОНОМ

Выполнение многих самоделок связано с умением правильно резать и обрабатывать бумагу и картон.

Материалом для самоделок могут служить листы плотной чертежной бумаги, картон любой толщины, обыкновенная писчая или цветная бумага для обклейки картонных изделий. Если под рукой нет больших листов картона, можно использовать старые папки от чертежных альбомов.

Основным инструментом для работы с бумагой и картоном являются: картонажный или обычный нож с острым концом, ножницы канцелярские или швейные, линейка длиной не менее 35 сантиметров, подрезная доска для подкладывания под бумагу или картон при резке их и широкая кисть для клейстера. Хороший, удобный нож можно получить, если на точильном станке с круглым камнем обточить обломок старого столового ножа

Рис. 5. Самодельный нож для резки картона из старого столового ножа

(рис. 5). Подрезной доской может служить хорошо отшкуренный и ровный кусок 4-миллиметровой фанеры размером 40×60 сантиметров.

Прежде чем резать картон, надо тщательно нанести на него контуры той детали, которую надо вырезать. Прямые линии проводятся по линейке, а закругления вычерчиваются при помощи циркуля или лекала. При резании картона по прямой линии нож надо держать так, как показано на рисунке 6-А, почти вертикально, плотно зажав его в кулаке. Бумагу по линейке режут, держа нож наклонно и нажимая указательным пальцем на спинку лезвия (рис.6-Б). Линейку при резке плотно прижимают левой рукой и проводят ножом до тех пор, пока не отойдет отрезанная часть.

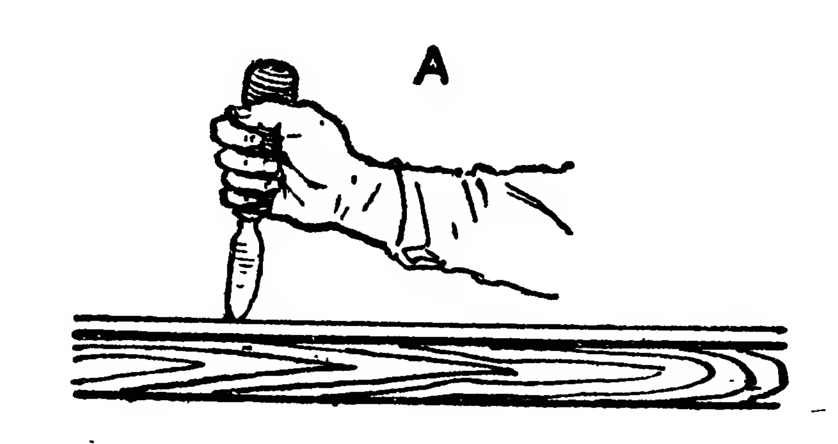
В тех случаях, когда нужно согнуть картон под углом, отогнуть полоску или сделать зубчики для склейки, следует по линии сгиба наложить линейку и легко, не нажимая, провести ножом по ее краю. После такой надрезки картон или зубчики легко сгибаются в сторону, противоположную надрезу.

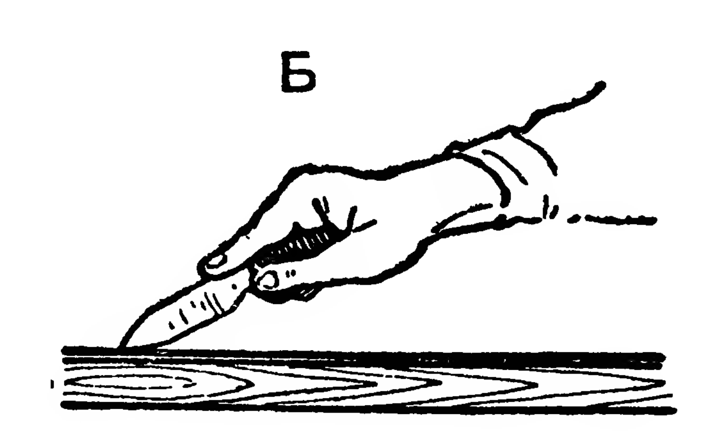
Обклеивая картонные изделия цветной бумагой, не следует употреблять цветные обои. Краска их непрочна и при смазывании клеем линяет. Для этой цели пригодна лишь плотная цветная бумага с глянцевой поверхностью.

При оклеивании картонных изделий цветной бумагой применяется только жидкий мучной клейстер, без сгустков и комков. Намазав клейстером бумагу, следует подождать, пока бумага им пропитается. Только после этого можно наложить ее на картон и с легким нажимом прогладить сухой тряпочкой. Движения тряпки направляют от середины к краям, стараясь выжать пузырьки воздуха. Никогда не следует накладывать сухую тонкую бумагу на смоченный клейстером картон. При этом между картоном и бумагой неизбежно образуются воздушные пузыри, и бумага отклеится.

Плотная бумага, чертежные листы, полуватман, а также куски картона склеиваются не клейстером, а жидким столярным или казеиновым клеем. Куски картона с той стороны, где они склеиваются, обязательно должны быть зашкурены крупнозернистой шкуркой. На эти шероховатые поверхности и наносится клей. Для прочного соединения на склеиваемые куски картона нужно положить груз (утюг, тяжелый ящик с ровным дном и т. п.).

Рис 6. Резка картона А и бумаги Б по линейке





О РАБОТЕ С ДЕРЕВОМ

Трудно найти самоделку, в которой бы не встречались деревянные детали. Поэтому юному технику необходимо знать основные приемы обработки древесины.

Процесс изготовления какой-нибудь деревянной детали заключается в следующем. По чертежу детали выбирают подходящую дощечку или планочку. Ее тщательно выстругивают рубанком и зачищают шкуркой, после чего переносят чертеж и по его контурам выпиливают детали. Отверстия в детали проделываются шилом, сверлами или вырубаются стамеской. Деревянные детали склеиваются горячим столярным клеем, а чаще соединяются при помощи гвоздей и шурупов. Готовая деталь еще раз шлифуется шкуркой, красится и покрывается воском или лаком. Особенно красиво выглядят деревянные изделия, когда их покрывают жидким спиртовым лаком, политурой: полированное дерево приобретает зеркальный блеск.

Для работы по дереву надо иметь следующие столярные инструменты: ручную пилу-ножовку с крупными зубьями и небольшую пилу-мелкозубку, шерхебель, рубанок с одинарной или двойной железкой, верстачную доску для строгания, донце, метр или линейку на 50 сантиметров, столярный угольник, 2 стамески, шило, клещи, молоток и 1—2 напильника с крупной насечкой.

Пилу с мелкими зубьями легко сделать самому из обычного полотна ножовки по металлу, которое можно купить в инструментальном магазине. Устройство подобной пилки показано на рисунке 7.

Для того чтобы сделать дощечку гладкой, ее стругают рубанками. Юному технику надо иметь два вида рубанков: шерхебель и рубанок с одинарной или двойной железкой (рис. 7). Перед струганием доски необходимо клещами вытащить из нее все гвозди, если они там имеются. Шерхебель служит для первой грубой обработки поверхности дерева, причем им заодно счищается и грязь, приставшая к поверхности. Железка шерхебеля имеет закругленную форму и оставляет на поверхности доски канавки. Чтобы сгладить эти канавки, после шерхебеля доску стругают рубанком с острой железкой, после чего доска становится совершенно ровной и гладкой.

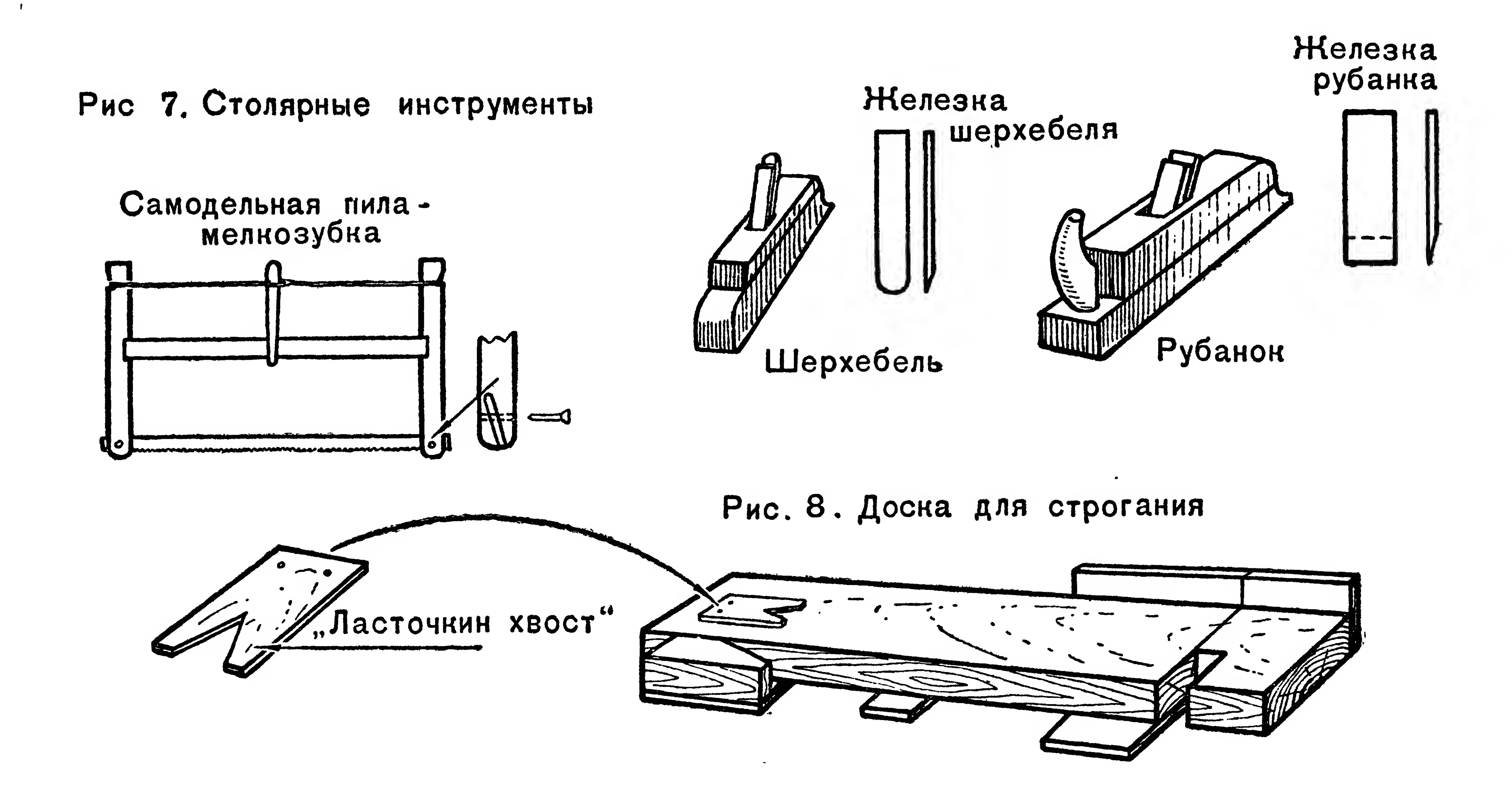


Рис 7. Столярные инструменты

Рис. 8. Доска для строгания

Никогда не следует стругать рубанком с тупой железкой. Время от времени жало железки необходимо подправлять на брус-

ке (рис. 14). Не выдвигайте слишком железку шерхебеля или рубанка из деревянной колодки. Чем меньше выдается железка из рубанка, тем легче им будет стругать и поверхность доски получится чище и глаже. При стругании доска должна лежать ровно, не сдвигаясь с места. Для этого необходимо на прочном столе прибить «ласточкин хвост» или устроить специальную доску-стелюжку (рис. 8). Если дощечка плохо стругается и железка рубанка как бы задерживается волокнами дерева, переверните доску другим концом к себе, и рубанок будет легко стругать. Происходит это потому, что всякая доска должна стругаться вдоль, а не против волокон дерева.

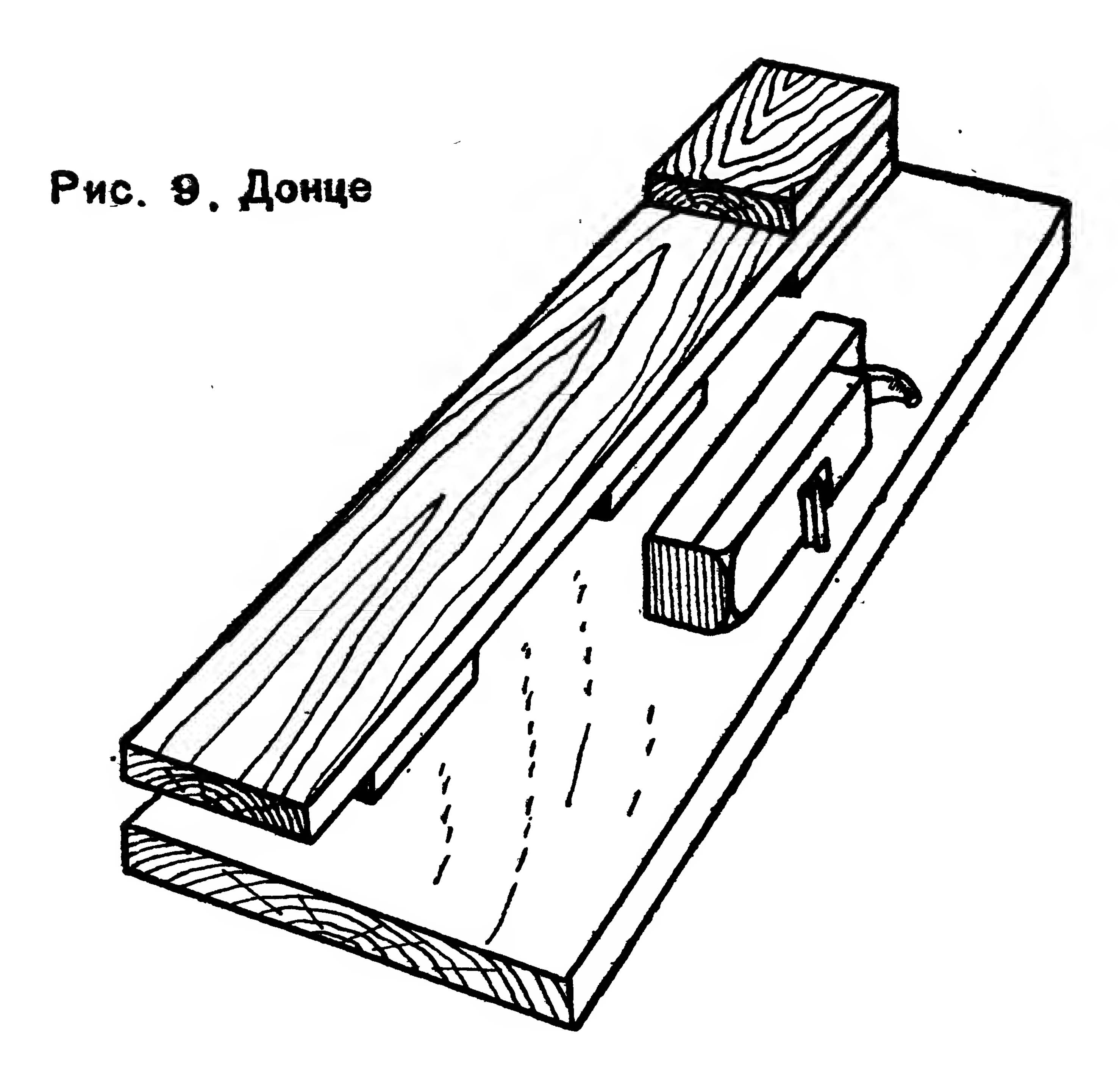


Рис. 9. Донце

Для обработки узких краев доски лучше сделать так называемое «донце» (рис. 9). На него кладут доску так, как показано на рисунке, и, водя взад и вперед рубанком, отстругивают кромку доски до намеченной линии. Правильность широкой поверхности и узкой кромки доски, а также правильность углов доски проверяется столярным угольником (рис. 10).

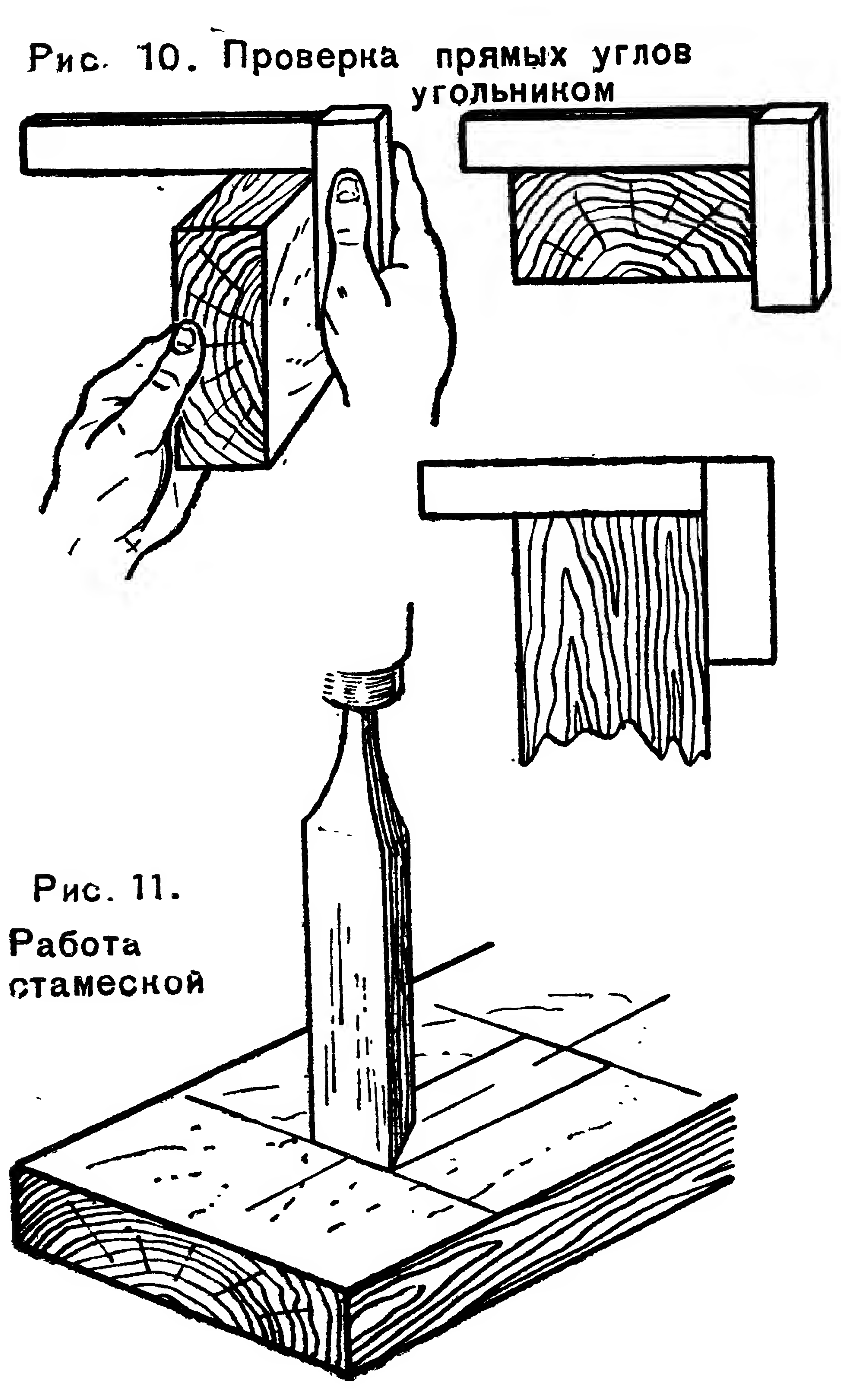


Рис. 10. Проверка прямых углов угольником

Рис. 11. Работа стамеской

Отверстия в дощечках «выбираются» стамеской нужной ширины. Жало стамески должно быть острым. Заточка стамесок производится так же, как и заточка железки рубанков. Для работ юного техника вполне достаточно двух стамесок с железками шириной в 5 и 10 миллиметров.

Чтобы сделать правильное прямоугольное отверстие в доске, следует точно разметить его карандашом на верхней и нижней сторонах доски. Выколотив отверстие с одной стороны до половины толщины доски, надо перевернуть доску и по размеченным линиям с другой стороны точно так же выбирать стамеской, пока не образуется сквозное отверстие нужных размеров. После этого мелким напильником заравниваются края выреза. Как держать стамеску при вырубании, вы увидите на рисунке 11.

Простейшие соединения досок под углом и установка стоечек на деревянных подставках показаны на рисунке 12. При склейке дерева лучше употреблять горячий столярный клей, можно пользоваться и казеиновым клеем. Когда все части изделия соединены или склеены, его можно еще раз слегка прогладить кусочком стекла и прошлифовать мелкой шкуркой. После этого изделие окрашивают

Жесть

Фанера

Рис. 12.
Соединения брусков и дощечек. Способы добавочных скреплений угольничками

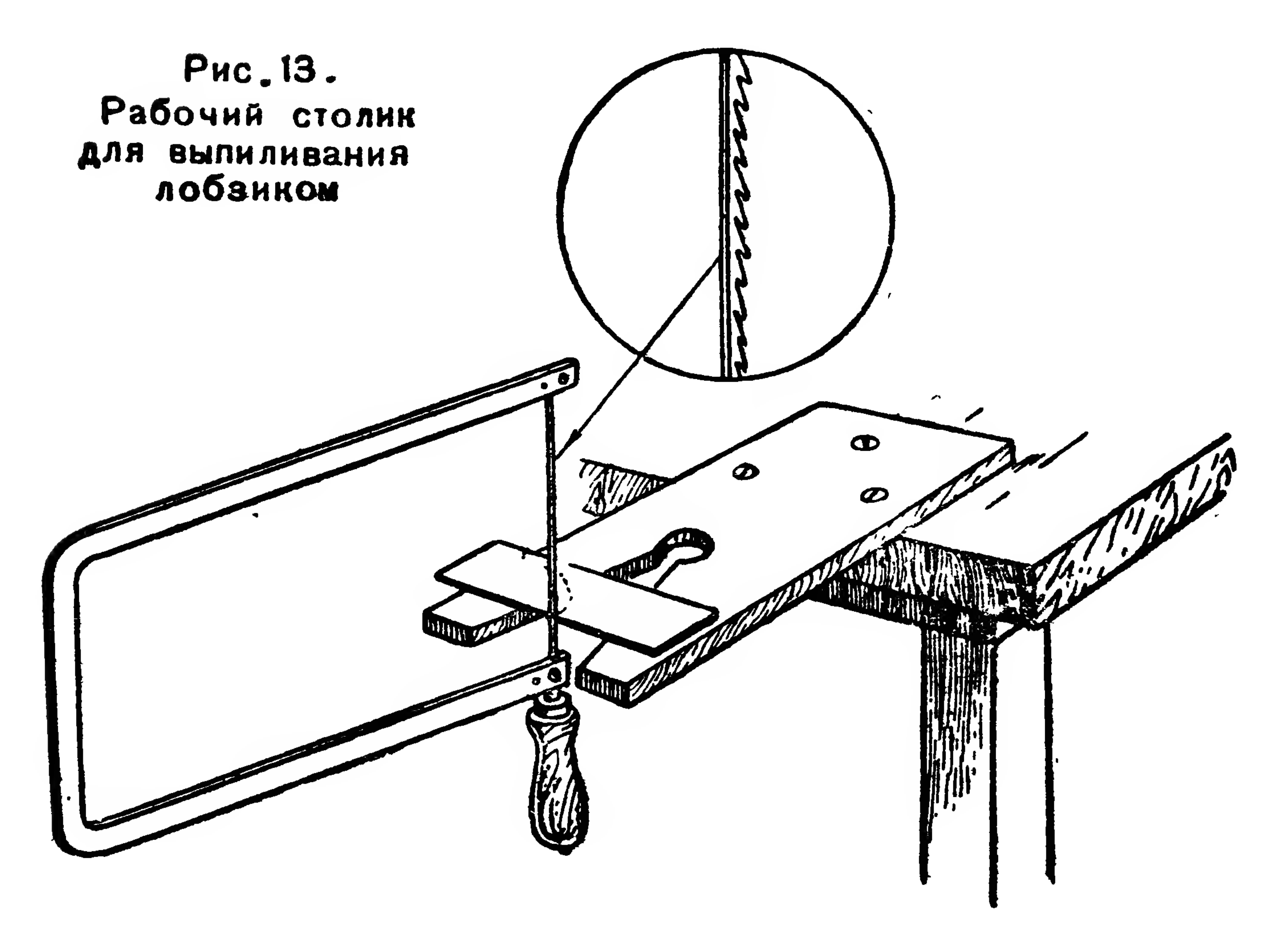


Рис. 13. Рабочий столик для выпиливания лобзиком

слабо разведенной акварельной краской (лучше всего светлокоричневой), а когда оно высохнет, покрывают светлым спиртовым или масляным лаком. Изделие, покрытое спиртовым лаком, сохнет 1 — 2 часа, а масляным лаком гораздо дольше — 1 — 2 дня. Только после того как лакированная поверхность совершенно высохнет, можно укреплять на изделии металлические части, если это требуется в данной поделке.

При изготовлении мелких деревянных деталей пользуются обыкновенным лобзиком. Выпиливать надо на специальном столике с вырезом, напоминающим ласточкин хвост (рис. 13). Вставлять пилку в лобзик нужно так, как показано на рисунке. При этом никогда не следует завинчивать зажимные болтики плоскогубцами.

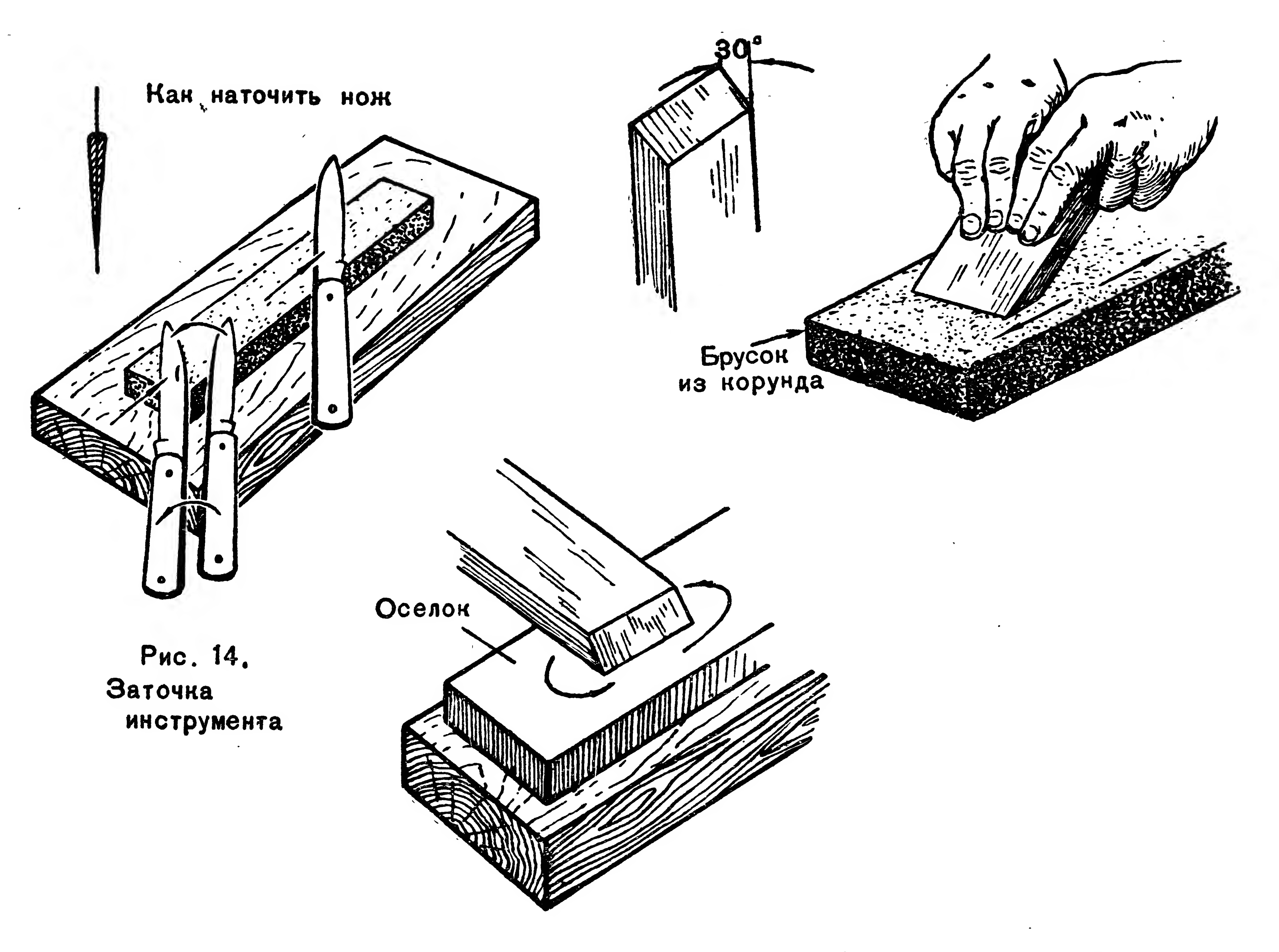


Рис. 14.
Заточка
инструмента

О ЗАТОЧКЕ ИНСТРУМЕНТОВ

На рисунке 14 показаны приемы заточки ножа и железки рубанка. Большинство режущих инструментов сначала точат на грубом бруске, а затем «направляют» на мягком камне — оселке. Самое важное в этом деле — снять с острия ножа или железки заусеницы, которые мешают резать дерево. Лезвие ножа после правильной заточки на грубом бруске должно иметь вид, показанный на рисунке отдельно в разрезе. Боковые стороны сводятся на нет, а заусеницы у режущей части сглаживаются на оселке или на ремне. При точке ножа на бруске надо поворачивать его лезвие на утолщенной части (смотрите рисунок), а не на острие, которое оттачивают.

Железки шерхебеля, рубанка и стамески затачиваются только со скошенного края. Обратную сторону фаски не точат на бруске, а лишь слегка правят на мягком оселке.

О РАБОТЕ С МЕТАЛЛОМ

Обработка металлических деталей ручными инструментами—дело трудное, требующее многолетнего обучения. Резать и обтачивать металлические детали значительно труднее, чем стругать доску или выпиливать лобзиком из фанеры. Однако без умения простыми средствами обрабатывать проволоку, жесть, тонкую медь, без применения пайки трудно обойтись при изготовлении даже самых несложных приборов-самоделок. Поэтому всякий юный техник должен знать, как выполняются простейшие слесарные работы.

Материалами для работ юного слесаря могут служить: консервные банки, листы тонкой жести, меди, алюминия, куски толстой и тонкой проволоки, старые болты, металлические части от старых физических приборов и отдельные детали набора «Конструктор».

Для мелких слесарных работ нужны сле-

дующие инструменты и приспособления: настольные тиски, слесарный молоток, графилка или простое стальное шило, кернер, кусачки, большие канцелярские ножницы, слесарная ножовка, плоскогубцы и круглогубцы, два напильника — с грубой и мелкой насечкой, паяльник. Желательно иметь дрель и набор мелких сверл к ней. Надо иметь в виду, что при работе потребуется также столярный угольник, чертежный циркуль, лобзик, в который можно вставить особую пилку «по металлу», отвертка, то-есть те инструменты, которые встречались уже в работах по дереву.

Так как обзавестись сразу всеми этими инструментами трудно, для начала можно обойтись небольшим набором (рис. 15).

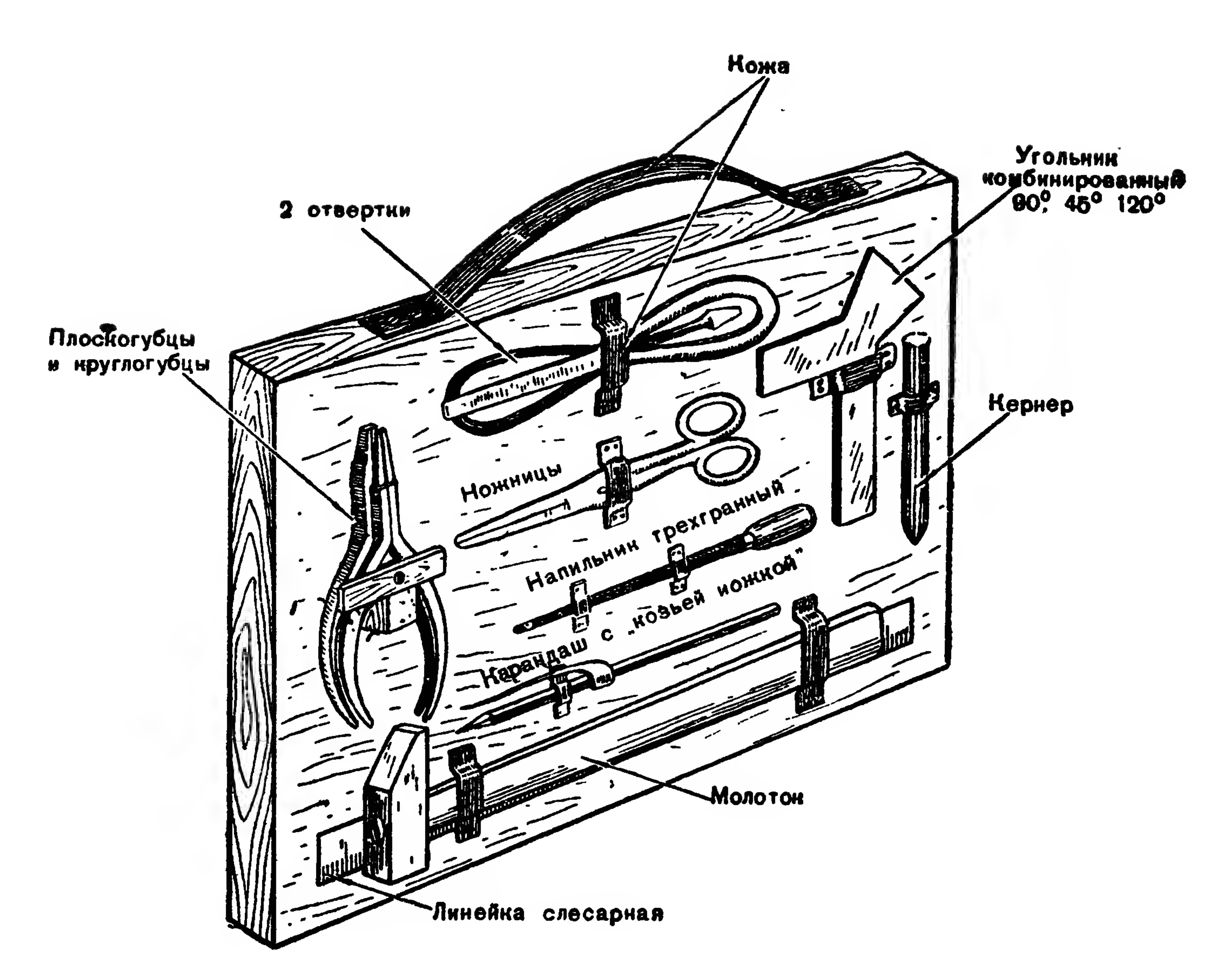


Рис. 15. Переносная монтажная готовальня

Как и при работе с картоном и деревом, слесарное дело требует хорошо расчерченного контура детали на том материале, из которого она делается (листы жести, меди и т. д.). Очень полезно предварительно сделать из плотной бумаги выкройку данной детали. Проверив правильность и соответствие бумажной выкройки там, где будет помещаться настоящая металлическая деталь, можно с уверенностью перенести чертеж выкройки на жесть, медь или алюминий.

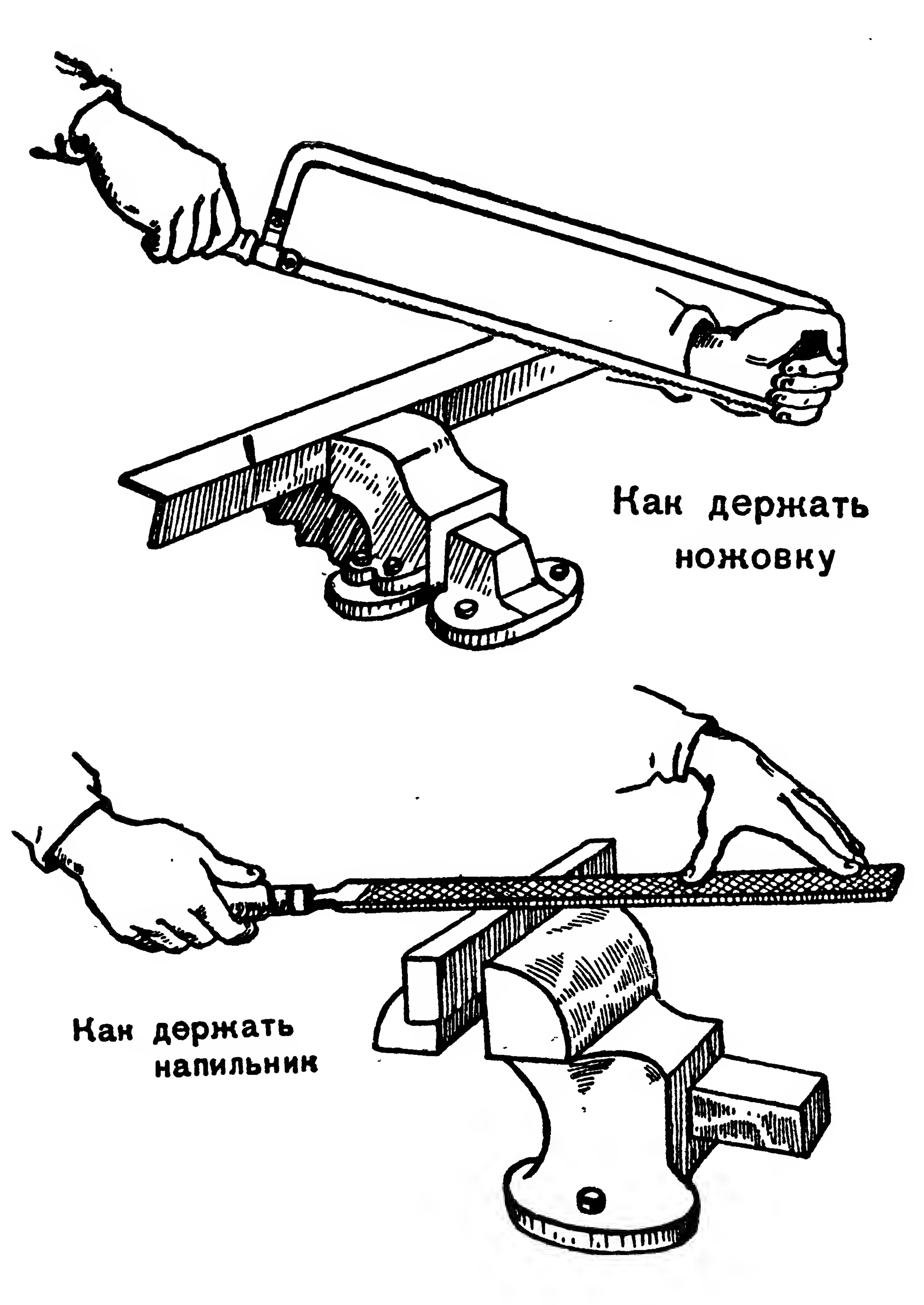
Расчерчивать контуры на металле следует острым концом стального шила или специальной графилкой.

Размеченные на жести или тонкой меди контуры детали вырезаются большими канцелярскими ножницами. Более толстые листы железа, меди или алюминия отрубаются в тисках зубилом. Но рубка в тисках — дело нелегкое. Лучше подыскать подходящие куски из частей старых физических приборов или пользоваться пластинками набора «Конструктор», подтачивая их в тисках напильником.

Толстая проволока или небольшие болты распиливаются в тисках при помощи ножовки по металлу. Как работать ножовкой и напильником, показано на рисунке 16.

Рис. 16.

Как работать ножовкой и напильником



Небольшие отверстия в листах жести и тонкой меди пробиваются острием прочного шила. При этом под лист металла нужно подложить ровную дубовую или березовую дощечку. Прямоугольные отверстия можно выпилить лобзиком при помощи специальной пилки по металлу или вырубить стамес-

Рис. 17 Как наметить центр отверстия керном

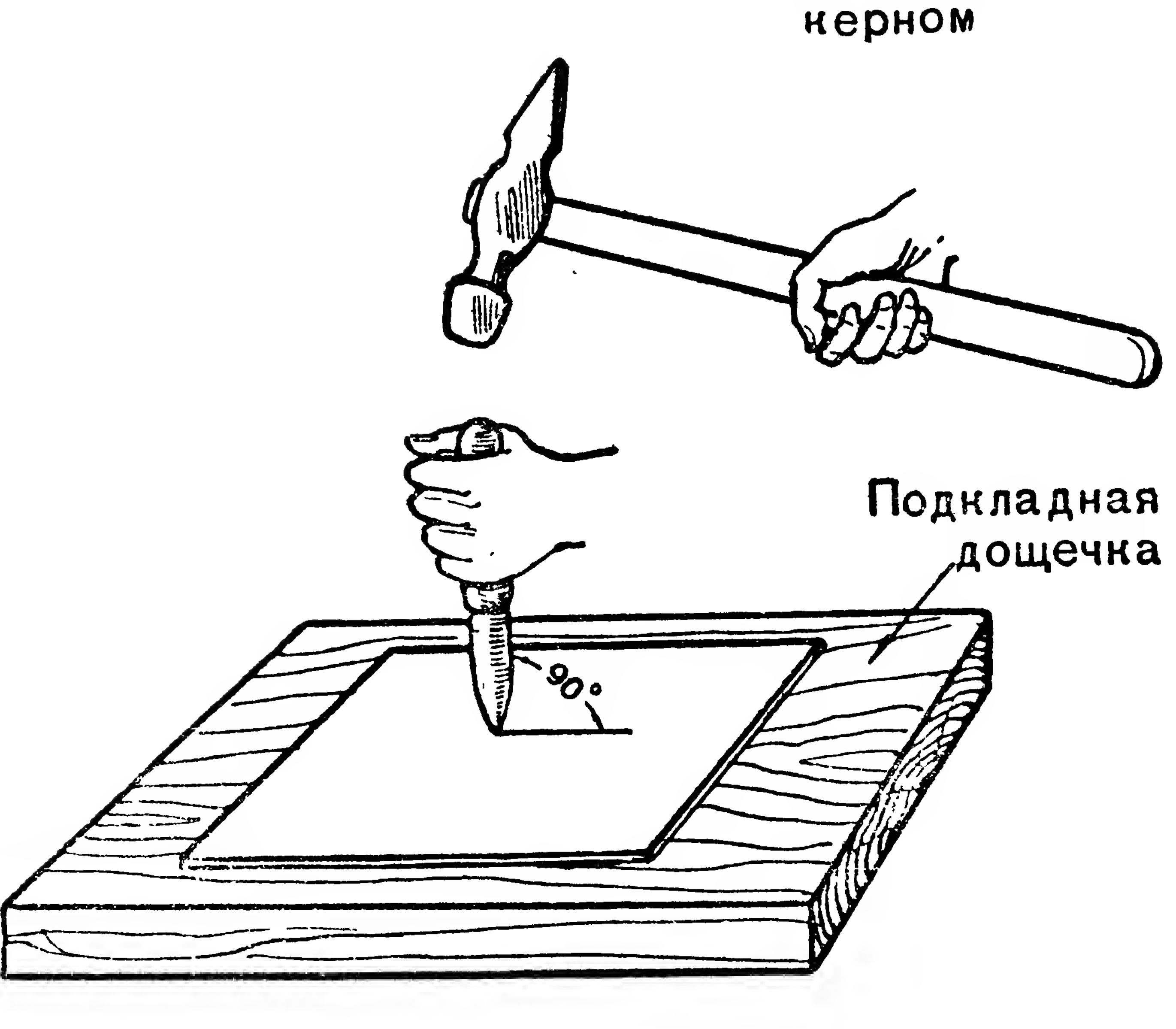
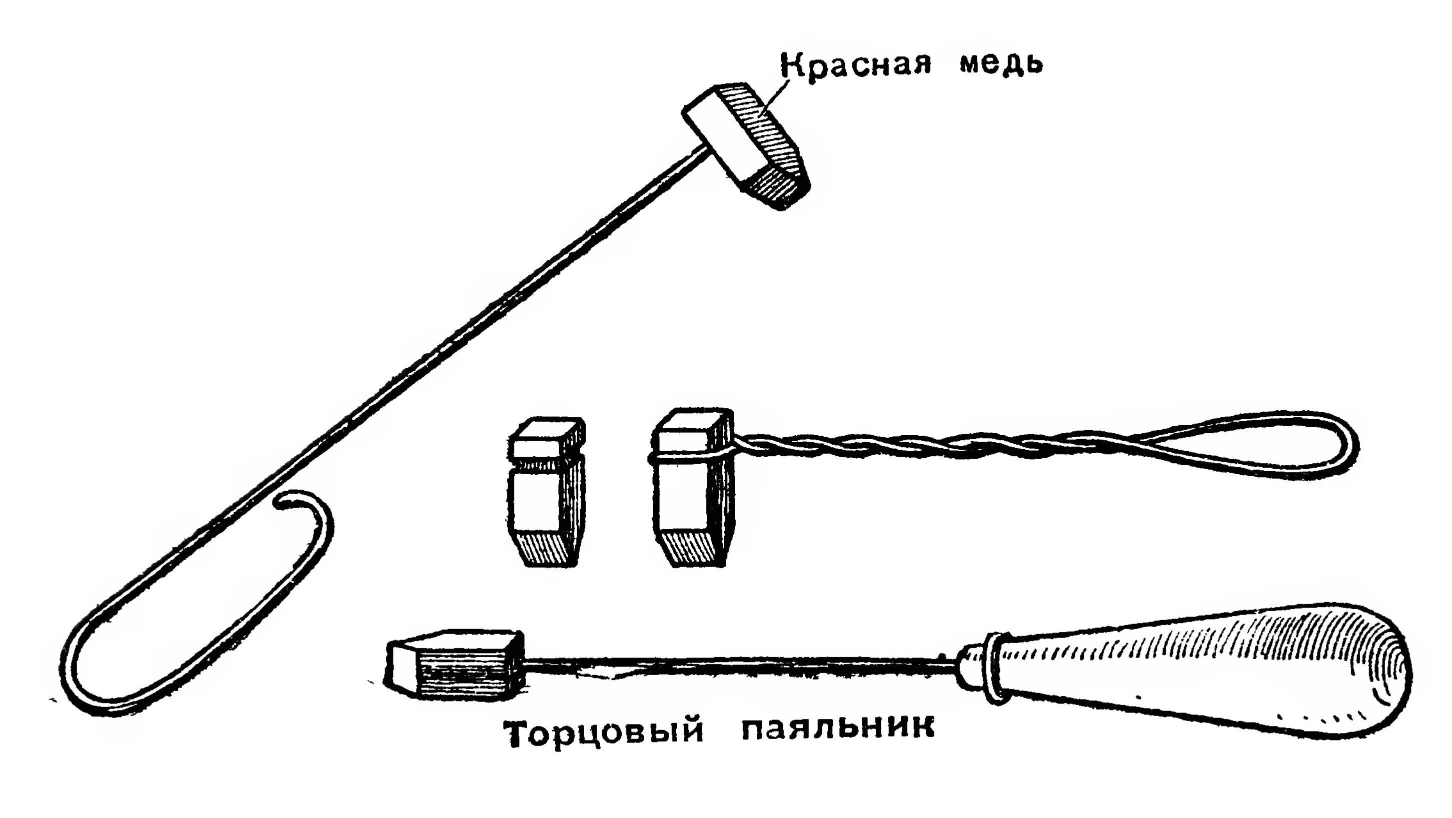


Рис. 18. Соединение маленькими заклепками



1. Отверстие высверлено
2. Отверстие раззенковано с двух сторон.
3. Заклепка вставлена и расклепана.

Рис. 19. Самодельные паяльники



кой с обязательной подкладкой дощечки. Заусеницы отверстий на обратной стороне жести или меди следует зачистить напильником с мелкой насечкой.

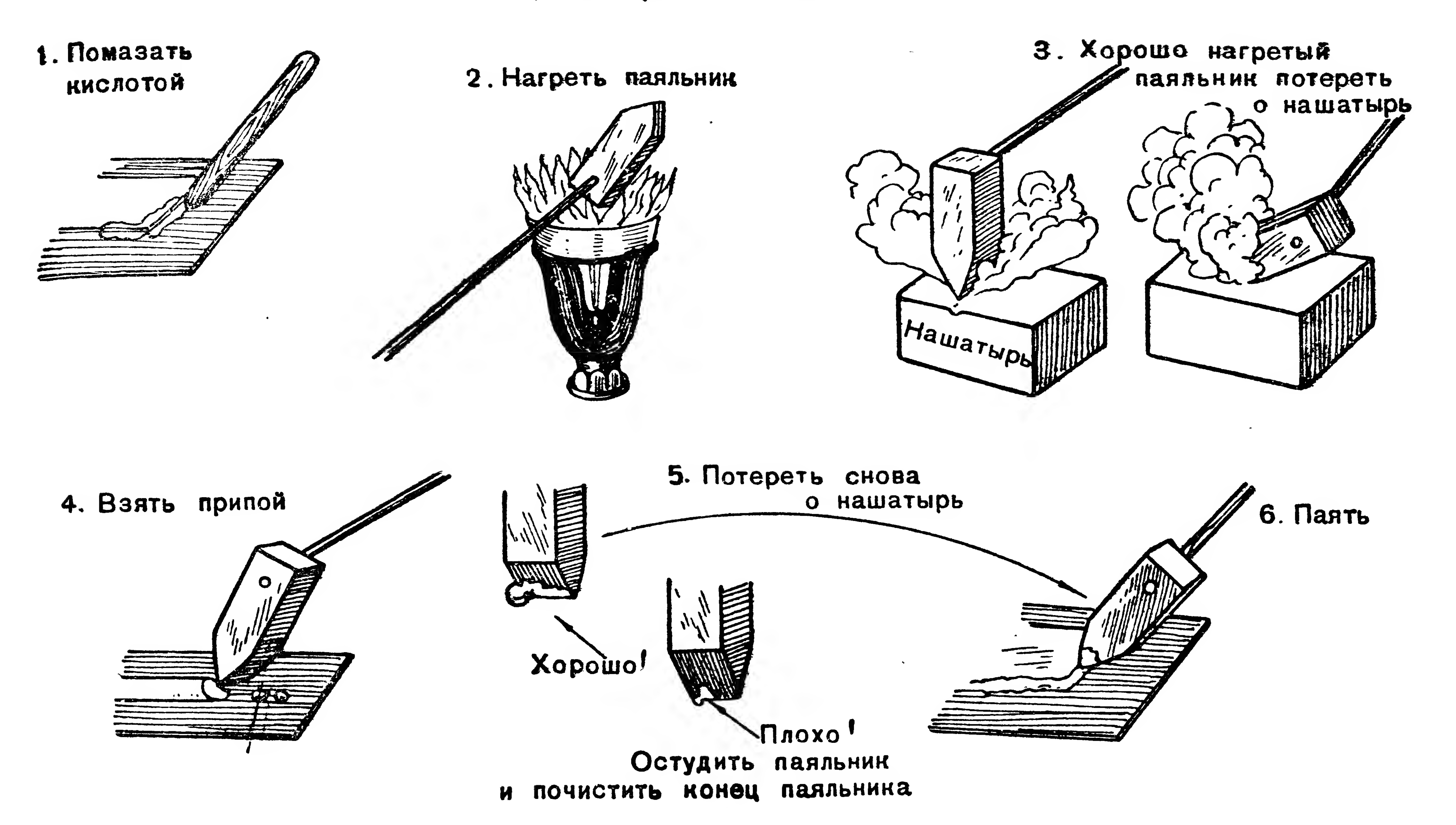
Во всех случаях, когда в листе металла проделываются отверстия, необходимо оставлять небольшой запас у линий контура. После того как вырубка или сверловка произведены, отверстия подправляются напильником до линии контура.

При высверливании круглых отверстий рекомендуется предварительно сделать небольшое углубление для острия сверла. В таких случаях употребляется специальный инструмент — кернер. Это стальная круглая палочка с заточенным кончиком. Подложив под лист жести дощечку и поставив острие керна на центр будущего отверстия, ударяют слегка молотком по его верхнему концу. Кернер при этом держат так, как показано на рисунке 17. Полученное углубление даст правильное направление сверлу при высверливании отверстия.

Соединение мелких деталей из жести, тонкой меди можно проводить при помощи самодельных заклепочек, сделанных из небольших гвоздиков. Такой способ применяется в самодельном электрическом звонке (стр. 24—27), где к пластиночке из жести — якорю электромагнита — приклепывается двумя маленькими заклепочками другая упругая пластинка. При клепке гвоздиком надо в соединяемых местах сделать отверстие такого же диаметра, как и толщина гвоздика. Верх и низ этого отверстия немного расширяются (рис. 18). Затем, вставив заклепочку в отверстие, кладут соединяемые листы на наковальню или на перевернутый утюг и легкими ударами молотка расплющивают выдающуюся часть заклепки, стараясь заполнить ею расширенную часть отверстия (рис. 18). Сделать это хорошо сразу довольно трудно, и поэтому надо сначала поупражняться немного, чтобы иметь опыт в этом деле.

Менее сложным способом соединения металлических деталей является пайка. В практике сборки различных самоделок приходится чаще всего спаивать медь, латунь, луженую жесть и иногда небольшие кусочки черного железа. Детали из алюминия не

Рис. 20. Как правильно паять



поддаются пайке, и их надо соединять заклепками.

Для паяния необходимо иметь: паяльник (рис. 19), палочку припоя — третника, немного паяльной кислоты или канифоли и кусок нашатыря. Надо иметь в виду, что при пайке электрических проводов и при всех электромонтажных работах следует употреблять только канифоль.

Паяние проводится в определенном порядке. Хорошо зачищенные напильником и шкуркой места соединения промазываются концом чистой палочки, смоченным паяльной кислотой. Если спаиваются электропровода, то вместо кислоты пользуются расплавленной канифолью [1]. Затем, взяв в руки нагретый паяльник, проводят несколько раз его головкой по кусочку нашатыря. Нашатырь сразу же задымится и зашипит. После этого прикасаются паяльником к палочке припоя и, вновь потерев кончик паяльника по нашатырю, проводят им по месту пайки. Припой должен легко сползти с конца паяльника на место пайки.

Если припой не ляжет с первого раза, то следует повторить нанесение его. Залуженные, то-есть покрытые тонким слоем припоя места соединения, спаиваются значительно легче и прочнее. Весь процесс пайки показан на рисунке 20.

Неудачи в этом деле большей частью объясняются или тем, что конец паяльника не был очищен от грязи, или тем, что нагрев паяльника недостаточен. Следует остудить паяльник и, зачистив края медной головки чистым напильником с мелкой насечкой, повторить весь процесс пайки сначала.

Достаточный нагрев паяльника узнается по действию его на кусок нашатыря. Если при прикосновении паяльника нашатырь слегка задымится и зашипит, значит паяльник хорошо прогрет и готов к работе. Обычный не электрический паяльник нагревают не с заостренного конца, которым берут припой, а с задней, более широкой части — «з а т ы л к а».

[1] Чтобы нанести слой расплавленной канифоли, надо чистым, слегка разогретым паяльником прикоснуться к кусочку канифоли и затем провести им по месту пайки.

КАК РЕЗАТЬ СТЕКЛО

Режут стекло алмазом или стеклорезом. Алмаз хотя и лучше режет, но он дорого стоит. Юному технику лучше приобрести недорогой заменитель алмаза — стеклорез.

Стеклорез показан на рисунке 21. На круглой деревянной ручке укреплена металлическая оправа, в которой прочно вставлено колесико с острыми краями из сверхтвердого сплава.

Если надо сделать прямую линию надреза, стеклорез держат так, как показано на рисунке. Проводить стеклорезом по одной линии можно только один раз, слегка надавливая колесиком. Этого достаточно, чтобы сделать надрез на поверхности стекла. Сделав надрез, берут стекло в левую руку и слегка ударяют оправой стеклореза с обратной стороны стекла, как раз по линии надреза. Трещина углубится, и стекло легко переломится. Остатки неотрезанного стекла удаляются вырезом оправы.

Как вырезать круг из стекла, показано на том же рисунке. Для этого выпиливают из фанеры круг несколько меньшего размера, чем тот, который нужно вырезать из стекла, и по нему обводят стеклорезом.

После этого можно еще сделать надрезы по касательным окружности при помощи линейки.

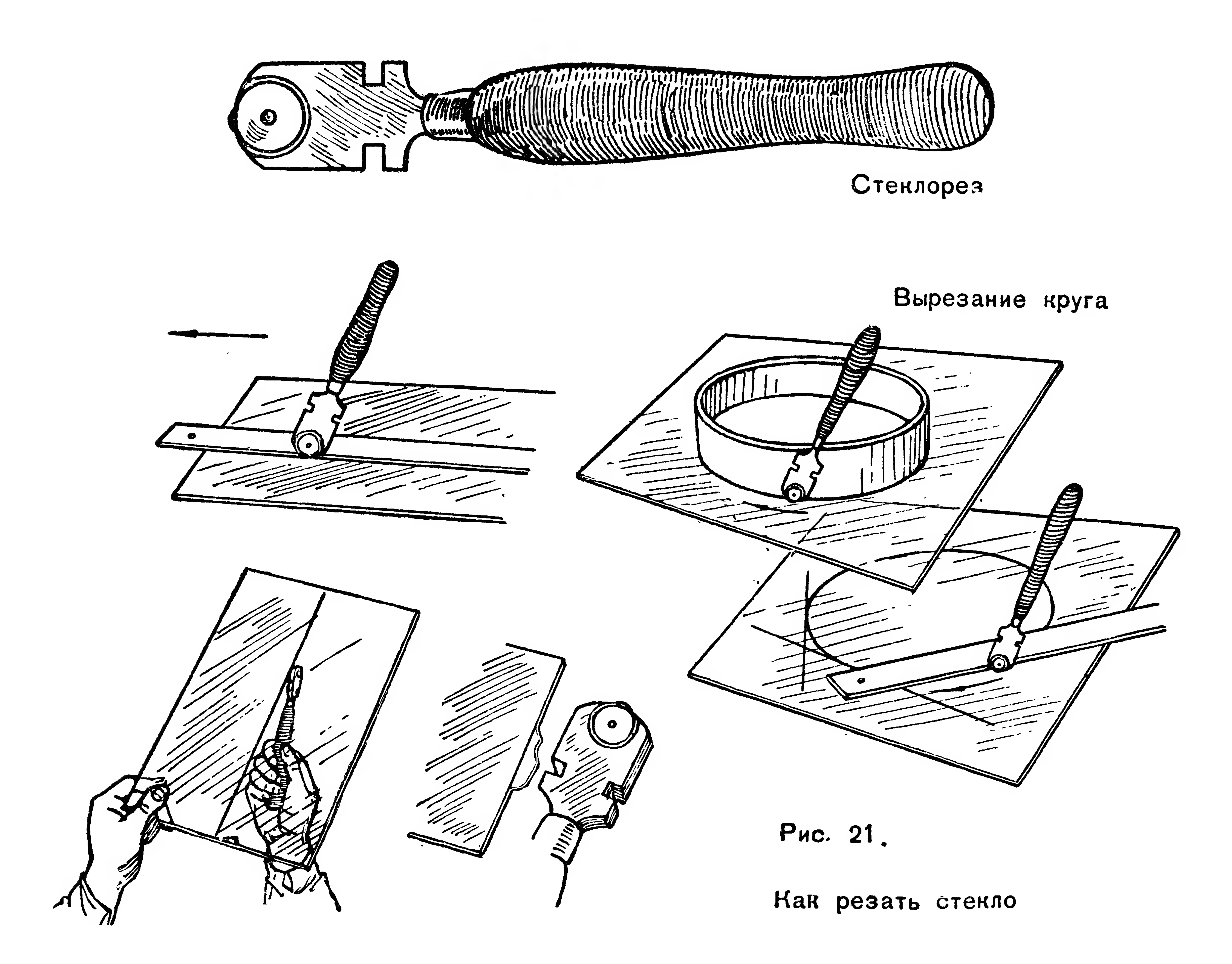


Рис. 21. Как резать стекло

ЧТО ЧИТАТЬ ЮНОМУ ТЕХНИКУ

А. Перышкин, Г. Фалеев, В. Крауклис, **Физика**, часть II. Учебник для 7-го класса семилетней и средней школы. Учпедгиз, 1955.

Техническое творчество. Пособие для руководителей технических кружков. Изд-во «Молодая гвардия», 1955.

«Умелые руки». Сборник. Изд-во «Молодая гвардия», 1954.

Н. Беляков, А. Покровская, Н. Цейтлин, **Кружок «Умелые руки» в школе.** Учпедгиз, 1954.

П. Стрелков, **Юному электротехнику.** Детгиз, 1955.

Б. Рихтер, **Самодельные приборы для физических опытов.** Детгиз, 1951.

П. Албычев, **Самодельные приборы по физике.** Учпедгиз, 1950.

С. Покровский, **Опыты и наблюдения в домашних заданиях по физике.** Изд-во Академии педагогических наук РСФСР, 1951.

Ю. Волчанецкий, Н. Поливанов, **Самоделки.** Изд-во «Молодая гвардия», 1954.

П. Леонтьев, **Работы по дереву.** Детгиз, 1955.

Г. Винтин, **Мастерская автомоделиста.** Изд-во ДОСААФа, 1954.

А. Беляков, **Электричество вокруг нас.** Детгиз, 1951.

С. Лучининов, **Юный кораблестроитель.** Изд-во «Молодая гвардия», 1956.

И. Воротников, **Занимательное черчение.** Детгиз, 1956.

Я. Перельман, **Занимательная механика.** Гостехиздат, 1951.

Я. Перельман, **Занимательная физика.** Гостехиздат, 1949.

СОДЕРЖАНИЕ

ДОРОГИЕ ЧИТАТЕЛИ!

Присылайте ваши отзывы о содержании, художественном оформлении и полиграфическом исполнении книги, а также свои пожелания.

Укажите ваш адрес, профессию и возраст.

Пишите по адресу: Москва, А-55, Сущевская, 21. Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия», массовый отдел.

**ШКОЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА
ДЛЯ СЕМИЛЕТНИХ И СРЕДНИХ
ШКОЛ**

Тарасов Борис Васильевич
25 САМОДЕЛОК

Редактор *Н. Шашерина*
Оформление *В. Дольского*
Худож. редактор *В. Плешко*
Техн. редактор *И. Егорова*
А11189 Подписано к печати 9/XI 1956 г.
Бумага 60 × 92$^1/_{8}$ = 5,5 бум. л. = 11 печ. л.
Уч.-изд. л. 8,97 Тираж 100 000 экз. Заказ 1084
Цена 3 р. 15 к.
*

Типография «Красное знамя» изд-ва «Молодая гвардия».
Москва, А-55, Сущевская, 21.

3 р. 15 к.

ЗА СТРАНИЦАМИ УЧЕБНИКА

SHEBA.SPB.RU/ZA

Хочу всё знать (теория)

Юный техник (практика)

Домоводство (условия)